

**APLICAȚII GIS PENTRU
PROIECTAREA, DEZVOLTAREA ȘI MANAGEMENTUL
DOMENIILOR SCHIABILE DIN ROMÂNIA**

MĂDĂLINA TEODOR

**APLICAȚII GIS PENTRU
PROIECTAREA, DEZVOLTAREA ȘI MANAGEMENTUL
DOMENIILOR SCHIABILE DIN ROMÂNIA**



EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2017

Referenți științifici: Conf. univ. dr. Robert Dobre
Conf. univ. dr. Ionuț Săvulescu

Redactor: Gheorghe Iovan
Tehnoredactor: Ameluța Vișan
Coperta: Monica Balaban

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.) și inclusă de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare (C.N.A.T.D.C.U.) în categoria editurilor de prestigiu recunoscut.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

TEODOR, MĂDĂLINA

**Aplicații GIS pentru proiectarea, dezvoltarea și managementul
domeniilor schiabile din România / Mădălina Teodor. - București : Editura
Universitară, 2017**

Conține bibliografie
ISBN 978-606-28-0620-0

91
004

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786062806200

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această lucrare nu poate fi copiată fără acordul Editurii Universitare

Copyright © 2017
Editura Universitară
Editor: Vasile Muscalu
B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București
Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27
www.editurauniversitara.ro
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE
comenzi@editurauniversitara.ro
O.P. 15, C.P. 35, București
www.editurauniversitara.ro

CUPRINS

Capitolul 1. Obiective și concepte	9
1.1. Introducere	9
1.2. Scopul și obiectivele studiului	9
1.3. Problematika privind domeniile schiabile naționale și internaționale	11
1.4. Concepte teoretice	13
Capitolul al 2-lea. Metodologie	15
2.1. Baze de date	15
2.1.1. Baze de date utilizate	15
2.1.2. Baze de date rezultate	19
2.2. Etape de lucru	20
2.2.1. Etapa de documentare și de cercetare	20
2.2.2. Etapa de lucru cu tehnicile GIS.....	22
2.2.3. Etapa de validare a rezultatelor	23
2.2.4. Etapa de publicare a datelor rezultate.....	24
2.2.5. Etapa de redactarea și de finalizare a studiului	25
Capitolul al 3-lea. Munții Carpați - particularități morfo-litologice de impact pentru proiectarea, dezvoltarea și amenajarea domeniilor schiabile	26
3.1. Arealul de studiu	26
3.1. Domeniile schiabile și geomorfologia aplicată în spațiul montan	31
3.3. Factori naturali ce condiționează domeniile schiabile	33
3.3.1. Factori geologici	34
3.3.2. Factori morfometrici și morfografici ai reliefului	36
3.3.3. Factori pedologici.....	53
3.3.4. Factori climatici	55
3.4. Factori antropici ce condiționează existența și dezvoltarea unui domeniu schiabil	59
3.2.1. Infrastructura de transport	59
3.2.2. Aree cu densitate mare a populației	62
3.2.3. Infrastructura turistică	62
3.2.4. Economia.....	64
Capitolul al 4-lea. Analiza domeniilor schiabile din România	66
4.1. Istoricul domeniilor schiabile	66
4.2. Caracteristicile domeniilor schiabile	68
4.2.1. Domenii schiabile funcționale	76
4.2.2. Domenii schiabile nefuncționale	139
4.3. Identificarea disfuncționalităților domeniilor schiabile. Studii de caz	144
4.5. Modele generale ale domeniilor schiabile din România	146
4.6. Tendințe în funcționarea domeniilor schiabile din România	149

Capitolul al 5-lea. Modele GIS în analiza pretabilității pentru amenajarea, dezvoltarea și managementul domeniilor schiabile	151
5.1. Analiza reliefului pentru identificarea pretabilității - model GIS	151
5.2.1. Factorii analizați	151
5.2.2. Crearea și aplicarea modelului	162
5.2.3. Pretabilitatea reliefului pentru domeniul schiabil în funcție de caracteristicile reliefului	164
5.2. Analiza parametrilor climatici pentru identificarea pretabilității - model GIS	165
5.2.2. Factorii analizați	167
5.2.3. Crearea și aplicarea modelului	170
5.2.4. Pretabilitatea reliefului pentru domeniul schiabil în funcție de condițiile climatice	171
5.3. Harta pretabilității reliefului pentru proiectarea, amenajarea și dezvoltarea domeniilor schiabile	177
5.4. Relația dintre grosimea stratului de zăpadă și altitudinea reliefului	183
5.5. Model GIS creat pentru identificarea și de evidențierea a interfluviilor	183
5.6. Relația dintre lungimea pârtiei de schi și diferența de nivel. Elemente de statistică	185
Capitolul al 6-lea. Propuneri privind managementul domeniilor schiabile din România	196
6.1. Managementul domeniilor schiabile	196
6.3. Propuneri privind managementul domeniilor schiabile	198
6.4. Modele GIS de promovare și management pentru domeniilor schiabile. Catalogul de schi ai României	199
Capitolul al 7-lea. Propuneri pentru dezvoltarea domeniilor schiabile din România	207
7.1. Modele ale domeniilor schiabile în funcție indicele de lungime al pârtiilor de schi (II)	207
7.2. Modele ale domeniilor schiabile în funcție de rata de rentabilitate	209
7.3. Modele ale domeniilor schiabile în funcție coeficientul de transport (Ct)	211
7.4. Modele de dezvoltare sustenabilă pentru domeniile schiabile	218
7.4.1. Calcularea ratei de ocupare a domeniilor schiabile (Ro)	218
7.4.2. Calcularea coeficientului de confort (Ccf)	220
7.4.3. Propuneri pentru dezvoltarea sustenabilă	220
7.4.4. Concluzii	250
Capitolul al 8-lea. Propuneri pentru proiectarea unui domeniu schiabil folosind modele GIS	251
8.1. Argument	251
8.2. Etape de realizare ale unui nou domeniu schiabil	258
8.2.1. Etapa de analiză a reliefului privind pretabilitatea pentru construcția pârtiilor de schi ...	258
8.2.2. Etapa de proiectare a amenajării	259
8.2.3. Etapa de implementare	271
8.2.4. Etapa de funcționare	271
8.3. Modificări introduse de realizarea domeniului schiabil	272
8.4. Indicatori tehnico-economici	275
8.4.1. Costuri	275
8.4.2. Finanțare	277
8.5. Echilibre și dezechilibre introduse de amenajarea domeniului schiabil	277
8.6. Analiza impactului generat de proiect asupra factorilor fizico-geografici	280
8.6.1. Pârtiile de schi	280
8.6.2. Instalațiile de transport pe cablu	280
8.6.3. Infrastructura turistică conexă	281

Capitolul al 9-lea. Integrarea domeniilor schiabile în aplicații GIS interactive	283
9.1. Aplicații web-GIS interactive ale domeniilor schiabile din România	283
9.1.1. Pregătirea datelor	284
9.1.2. Publicarea datelor	284
9.2. Harta localizării domeniilor schiabile din România	289
9.3. Harta interactivă a domeniilor schiabile din România	290
9.4. Aplicație web-GIS a domeniilor schiabile din România	291
9.5. Website dedicat domeniilor schiabile din România	291
Concluzii	293
Bibliografie	296

CAPITOLUL 1

OBIECTIVE ȘI CONCEPTE

1.1. Introducere

Lucrarea "*Aplicații GIS pentru proiectarea, dezvoltarea și managementul domeniilor schiabile din România*" constituie un demers științific ce îmbină analiza teoretică cu cea practică. Tematică volumului vizează un domeniu relativ nou, domeniul schiabil, cu potențial mare și insuficient în România. Lucrarea urmărește analiza complexă a factorilor de favorabilitate și restrictivitate pentru identificarea arealelor pretabile pentru amenajarea, dezvoltarea și proiectarea domeniilor schiabile.

Obiectivul principal este de a dezvolta și de a crea un model parametric și de a crea nouă metodologie de studiu și de analiză a factorilor de relief și de mediu care au rol decisiv în extinderea domeniului schiabil. Se vizează două aspecte: analiza parametrilor reliefului (hipsometria, geodeclivitatea, expoziția versanților, geologia, utilizarea terenului, solurile) și analiza factorilor climatici (grosimea stratului de zăpadă, temperatura medie anuală). Fiecare parametru este analizat, clasificat în funcție de caracteristicile comune, reclasificat în categorii de pretabilitate și introdus într-un model care are ca finalitate realizarea unei hărți a pretabilității pentru dezvoltarea domeniului schiabil. Metodologia are ca element de noutate faptul că are în spate un model aplicabil pe orice spațiu din România și poate fi folosită de autoritățile interesate de amenajarea, dezvoltarea sau proiectarea domeniilor schiabile.

Metoda tehnică de bază se încadrează în tehnologia Sistemelor Informatice Geografice. S-a îmbinat utilizarea tehnicilor GIS cu cercetarea pe teren, studiul materialelor cartografice și studierea literaturii de specialitate. S-au extras și prelucrat informațiile privind caracteristicile legate de geodeclivitate, expoziția versanților, rocă, utilizarea terenului, geologie, procese geomorfologice, stratul de zăpadă, modul în care aceasta influențează domeniul schiabil și extinderea prin realizarea unor hărți de pretabilitate și propunerea unui proiect utilizând ca studiu de caz arealul munților Făgăraș.

Tehnica GIS s-a însușit de-a lungul anilor de studiu (2008-2016). Pe lângă activitatea de asistent în cadrul Departamentului de Geomorfologie – Pedologie – Geomatică, Facultatea de Geografie, Universitatea din București s-au realizat documentări în domeniile GIS și Geomorfologie, atât prin participări la simpozioane, conferințe și workshop-uri în domeniu cât și prin colaborări cu instituții sau firme cu experiență în domeniu (Ministerul Transporturilor, SC Teamnet International SA).

Lucrarea este structurată în 9 capitole în care se regăsesc 752 de figuri și 151 de tabele, care sunt unite printr-o concepție comună, aceea că prin utilizarea tehnicilor GIS să se pună în evidență arealele pretabile pentru existența și dezvoltarea domeniilor schiabile.

1.2. Scopul și obiectivele studiului

Scopul acestui studiu se urmărește analiza complexă a factorilor de favorabilitate și restrictivitate pentru identificarea arealelor pretabile proiectării, dezvoltării și managementului unui domeniu schiabil integrat. Rezultatele studiului se doresc a fi utile pentru viitoare cercetări științifice în domeniu iar din punct de vedere practic, rezultatele se doresc a fi integrate în infrastructura turistică pentru practicarea sporturilor de iarnă în zona montană naturală sau în condiții artificiale.

De asemenea, **obiectivele** acestui studiu vizează analiza, dezvoltarea și propunerea unui sistem comparabil cu cele internaționale în România. Se urmărește identificarea punctelor slabe din

funcționalitatea domeniilor schiabile din România și trasarea unor direcții strategice privind modul în care se poate restructura infrastructura turistică actuală, precum și planuri prin care acest domeniu se poate extinde.

Obiective

1. Dezvoltarea unui model în vederea identificării pretabilității reliefului pentru amenajarea domeniilor schiabile care i-a în calcul toți parametrii geografici care influențează existența domeniilor schiabile;
2. Crearea unor modele de analiză și de propunere de dezvoltare sustenabilă a domeniilor schiabile;
3. Realizarea unei baze de date actualizate și complete care stochează date vectoriale și date raster privind toate domeniile schiabile din România;
4. Crearea unei hărți de localizare a tuturor domeniilor schiabile;
5. Realizare unei hărți interactive de interogare a bazelor de date referitoare la domeniile schiabile din țară
6. Crearea metodologiei pentru realizarea „Catalogului de schi al României”
7. Realizarea unei aplicații GIS de interogare a profilelor topografice ale părților de schi.
8. Realizarea unui website dedicat domeniilor schiabile din România. Site-ul va conține cele mai complete informații cu privire la domeniile schiabile existente în România;

Analizând cele mai importante stațiuni montane europene se observă o bună valorificare a domeniului schiabil, a domeniului schiabil comun dintre două sau mai multe stațiuni, o bună gestionare și un management integrat al facilităților și infrastructurii turistice utilizate de schiori. Se dorește implementarea unui sistem comparabil și în spațiul carpatic românesc.

Prezența lanțului Carpat pe teritoriul României a determinat implicit posibilitatea dezvoltării unor domenii schiabile într-un spațiu montan. Deși este o temă de actualitate, se remarcă prezența redusă a studiilor de specialitate.

Prin realizarea prezentului studiu se urmărește:

- crearea unei imagini vizibile atât la nivel intern cât și la nivel extern privind avantajele existenței domeniului schiabil în România;
 - asigurarea unei dezvoltări durabile a practicării schiului într-o manieră în care actualele beneficii fie în egală măsură apreciate în prezent și pe viitor;
 - asigurarea recunoașterii domeniului schiabil românesc ca factor cheie în cadrul economiei și ca un generator de noi locuri de muncă;
 - crearea unei rețele de centre de informare turistică coordonate, în toate stațiunile dar și pe internet, pentru a transmite informațiile corecte în timp real, uniform și organizat;
 - încurajarea autorităților municipale și județene în vederea implementării sistemului integrat de dezvoltare a domeniului schiabil, inclusiv a tuturor elementelor de infrastructură pentru a evita dezvoltarea lipsită de coordonare;
 - dezvoltarea stațiunilor și zonei montane pentru a oferi turiștilor facilități și atracții pe tot parcursul anului (iarna: schi, snowboard, primăvara, vara, toamna: drumeții, mountain bike, etc.);
 - promovarea României ca destinație turistică pe plan intern și internațional.
- De cele mai multe ori, în sezon, în weekend sau de sărbători se remarcă supra-saturarea celor anumitor stațiuni ce dețin domeniu schiabil. De asemenea există și „problema” alegerii unei stațiuni iar această alegere este subiectivă și este direct influențată de unele elemente precum:
- caracteristicile părților (variante, diversitate, grade de dificultate);
 - starea părților (grosimea stratului de zăpadă, caracteristicile zăpezii (pulver, înghețată, moale, etc));
 - starea vremii (unii turiști fiind foarte atenți la dotările stațiunilor când este vorba de condiții climatice nu prea favorabile (ninsoare, vânt, frig) și au tendința de a alege o stațiune dotată cu telegondolă sau telescaun acoperit în defavoarea unei stațiuni dotate cu telescaun sau teleschi);
 - numărul de schiori prezenți în stațiune (încercând să evite aglomerația)

1.3. Problematika privind domeniile schiabile naționale și internaționale

Skade a fost cunoscută ca zeița schiului, a iernii și a munților. Se spune că fiind la vânatoare de reni, ca să nu îi rateze, și-a pus în picioare niște lemne ca să alunge mai repede. Cele mai vechi schiuri, de acum 8000 de ani, au fost descoperite în zonele mlăștinoase ale Rusiei.

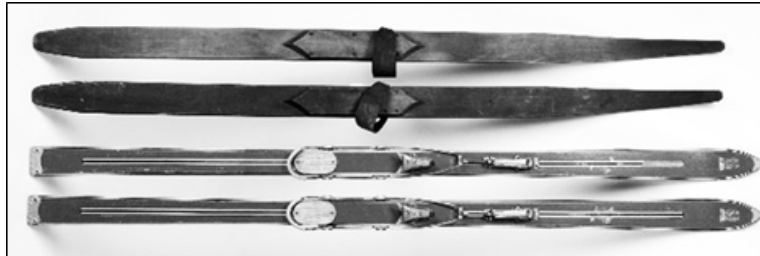


Figura 1 – Printre primele schiuri din lume (sursa: Google Images)

Originea cuvântului “*ski*” provine de la termenul *skith* – *skio* - *ski* (cuvânt din limba norvegiană de la mijlocul secolului al XVIII-lea) și înseamnă “*băț lung din lemn*”. Fiecare țară a adaptat cuvântul în limba ei: englezii în “*ski*”, spaniolii în “*esquis*” sau norvegienii “*ski*”.

În Suedia și Norvegia au fost descoperite acum aproximativ 4500-5000 de ani, primele schiuri. Prima utilizare a schiorilor este identificată în Scandinavia ca mijloc de transport și cu scop militar mai târziu în secolul XIII. Schiurile au fost apoi folosite pentru practicarea sporturilor de iarnă. În anul 1860 are loc primă săritură cu schiurile, realizată de către Sondre Norheim (*Bompard, 2005*). În anul 1862, a avut loc prima competiție oficială de sărituri cu schiurile organizată la Trysil (Norvegia) (Balint L, Grosz W-R, 2010).

În anul 1924 se înființează Federația Internațională de Schi (FIS). Începând din anul 1931 federația organizează primele competiții oficiale (*Epuran, 1958*).

Începând cu anul 1952 și până în prezent are loc una dintre cele mai importante competiții de schi din lume:

Turneul celor patru trambuline ce se desfășoară în Austria în stațiunile Innsbruck și Bischofshofe și în Germania în stațiunea Oberstdorf și în Garmisch-Partenkirchen. Pe lângă această competiție, se remarcă numeroase concursuri cu tradiție organizate la nivel mondial (Cupa Mondială de sărituri cu schiurile – începând din anul 1979, Cupa Continentală – începând cu anul 1991, Summer Grand Prix – 1994 (*Bompard, 2005*).

Prezența munților Alpi a determinat dezvoltarea sporturilor de iarnă în Europa prin dezvoltarea multor stațiuni renumite, cu infrastructură și servicii specifice (Chamonix, Morzine, Davos, Innsbruck, Cervino, Zermatt etc).

Dezvoltarea instalațiilor de transport pe cablu (teleschiuri, telegondole, telecabine) are loc în jurul anului 1930 în scopul de a face ca schiatul ca sport să devină mai accesibil. Prima telecabină este construită în Table Mountain din Africa de Sud – 1929. În Europa, prima telecabină urbană a fost construită în anul 1934 la Grenoble, Franța (Téléphérique de Grenoble Bastille) Figura 2 – Prima telecabină 1934 (Téléphérique de Grenoble Bastille) (sursă: <http://www.bastille-grenoble.fr/>).

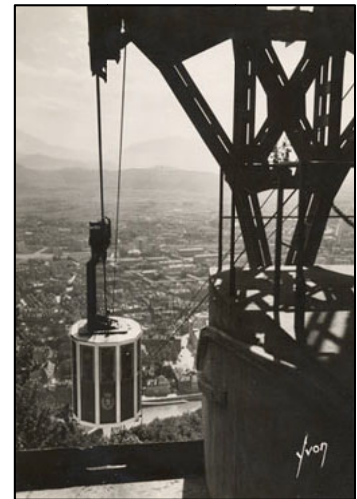


Figura 2 – Prima telecabină 1934 (Téléphérique de Grenoble Bastille) (sursă: <http://www.bastille-grenoble.fr/>)

În anul 1920 austriacul Rudolph Lettner a inventat cantul de oțel (care a fost patentat în anul 1930) la schiurile ceea ce e a dus la creșterea duratei lor de viață și la revoluționarea tehnicii de

schiat prin dinamizare. Americanul Howard Head construiește în perioada 1947 - 1949 primele schiuri din aluminiu mai rezistente, mai subțiri și cu o greutate mai mică decât a schiurilor din lemn (Seth, 2005). În anul 1950 s-a înființat firma de echipament sportiv Head care în timp foarte scurt a devenit principalul furnizor de echipament sportiv. Tot în anul 1950 se construiesc primele legături automate de prindere a schiurilor. Primele schiuri din fibră de carbon se realizează începând cu anul 1952. În anul 1955 se construiesc primele schiuri din fibră de sticlă în Montreal (Seth, 2005).

În Statele Unite ale Americii schiatul ca sport de iarnă în jurul anilor 1980. Începând cu anul 1960 se dezvoltă în snowboarding-ul sau schiatul cu placa. Statele Unite ale Americii a organizat primul campionat național în 1982 și a găzduit prima ediția din anul 1983 a Campionatului Mondial. În prezent, schiul este cel mai popular sport de iarnă.

În România schiul ca sporturilor de iarnă pentru explorarea Munților Carpați a fost legat de înființarea organizației germane Siebenbuergische Karpaten Verein pe 28 noiembrie 1880, la Sibiu. Prima societate turistică românească este înființată în anul 1893 – Societatea Carpatină Sinaia (*Ministerul Tineretului și Sporturilor*). În 1903 se înființează Societatea Turiztilor din România de către Grigore Antipa, Simion Mehedinți, Ludovic Mrazec, Gh. Munteanu-Murgoci, Alecu Urechia și Alexandru Vlahuță (*Ministerul Tineretului și Sporturilor*). În anul 1905 se înființează Societatea de schi Brașoveană (prin intermediul căreia se construiește prima cabană din Postăvaru - 1907). Primul concurs de schi a avut loc în anul 1909 la Cioplea (Predeal) (când de înființează și Clubul Sportiv Român) urmat în 1910 la Sinaia de "Concurșurile pentru sporturile de iarnă", 1911 – "Marele premiul al schiorilor" și 1913 de primul concurs de sărituri cu schiurile organizat în Poiana Brașov (*Ministerul Tineretului și Sporturilor*). Din această perioadă concursurile devin se diversifică și au loc în mai multe stațiuni din țară.

În anul 1920 a fost fondată de către Regele Carol, Federația Societăților Sportive din România și a avut ca obiectiv dezvoltarea sporturilor de iarnă. Prima societate de schi din România s-a atestat în anul 1920 la Brașov, societatea înființată în anul 1880, cu numele "Karpattia" (*Ministerul Tineretului și Sporturilor*). În anul 1921 s-a organizat un mare concurs în Poiana Postăvarului (*Balint L, Grosz W-R, 2010*). Restructurarea Federației Societăților Sportive din România din anul 1925 determină separarea disciplinei sportive de schi de celelalte sporturi de iarnă (*Balint L, Grosz W-R, 2010*). În perioada 1920-1930 s-a continuat promovarea schiului în țară (*Ministerul Tineretului și Sporturilor*). De-a lungul timpului s-au construit mai trambuline în mai multe locații. Singurele trambuline funcționale din România se găsesc astăzi la Râșnov.

În anul 1931 se înființează Federația Română de Schi care organizează concursuri de schi pentru toate categoriile de schiori în mai multe stațiuni – Poiana Brașov, Sinaia, Păltiniș, Predeal etc. (*Ministerul Tineretului și Sporturilor*).

În anul 1933 se construiește cea mai mare trambulină din România la Bunloc urmată de o construcția unei trambuline (1939) la Râșnov – Valea Cetății, 1941-1941 la Borșa, Poiana Brașov – 1961, Valea Strâmbă, Miercurea Ciuc, Odorheiul Secuiesc (Harghita) – 1950-1960 (*Balint L, Grosz W-R, 2010*). În anul 1949 România a fost gazda primei ediții a Jocurilor balcanice de schi pe echipe. În perioada 1951-1960 se organizează Universiada de Iarnă în Poiana Brașov care devine cea mai importantă bază pentru practicarea sporturilor de iarnă. Tot în această perioadă se înființează numeroase scoli și cluburi sportive. Perioada cea mai semnificativă pentru acest sport în România este considerată perioada 1961-1975 prin participarea românilor și câștigarea unor medalii reprezentative la numeroase competiții internaționale organizate în țări precum Elveția, Polonia, Austria, Italia, Franța etc (*Ministerul Tineretului și Sporturilor*). Tot în această perioadă la Reghin se construiesc schiuri, se amenajează pârtii noi în țară, se construiesc poligoane de biatlon și se dezvoltă instalația de transport pe cablu. În perioada 1980-2000 se încearcă revitalizarea sporturilor de iarnă în țară.

La sfârșitul anului 2012 Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice publică pe pagina de internet lista pârtii de schi omologate până la acea vreme (<http://www.mdrap.ro/turism/unitati-clasificate>). Lista cuprinde 147 de pârtii de schi.

De-a lungul timpului au existat mai multe tendințe de realizare și de dezvoltare ale domeniilor schiabile. Primul model de realizare a domeniilor schiabile a apărut în apropierea unor stațiuni recunoscute (Davos, Chamonix, Megeve, Val Gardena). A doua generație de domenii schiabile au fost create în zone ne-turistice (Courcheval Savoie, Aspen, Breckenridge). A treia generație a fost caracteristică domeniilor schiabile construite de la zero cu scopul de a se practica sporturi de iarnă (Flaine, La Palgene, Isola 2000) iar ultima generație, a domeniilor schiabil construite după anul 1970 a dat trendul de a se construi domenii schiabile de la zero aflate în apropierea unor localități.

1.4. Concepte teoretice

Proiectarea domeniilor schiabile presupune identificarea celui mai pretabil spațiu pentru realizarea unui nou domeniu schiabil, comparabil cu domeniile schiabile europene. Domeniul schiabil cel mai sustenabil în condițiile actuale ale schimbărilor climatice este domeniul schiabil de altitudine. Din analizele domeniilor schiabile internaționale s-a identificat că altitudinea favorabilă la care se dezvoltă domeniile schiabile funcționale este în jurul altitudinii de 2000 m. În cadrul proiectării se ține cont de unitate și funcționalitate într-un sistem integrat.

Dezvoltarea domeniilor schiabile presupune realizarea unei strategii care are ca scop extinderea și îmbunătățirea condițiilor existente. Pentru extinderea domeniilor schiabile ar fi de dorit să se realizeze studii de prefizabilitate și de fezabilitate care să surprindă în primul rând potențialul geografic prin analiza pretabilității reliefului în vederea realizării unor infrastructuri noi, fie că este vorba de noi pârtii de schi deservite de instalație de transport pe cablu, de spații de cazare, restaurante, parcări, alte servicii, prin realizarea de alternative turistice (parc de aventură, snow parc, piste/trasee de cicloturism pe timpul verii care să utilizeze instalația de transport pe cablu – telegondole etc.).

Managementul unui domeniu schiabil presupune buna gestionare a infrastructurii turistice și a pârtiilor de schi. Managementul implică mentenanța pârtiilor de schi, gestionarea proceselor geomorfologice ce se dezvoltă în sezoanele calde pe solul defrișat, a instalațiilor de transport pe cablu, a spațiilor de cazare, a restaurantelor, parcarilor etc. De asemenea, de managementul domeniului schiabil ține și promovarea acestuia. Un domeniu schiabil poate fi promovat prin realizarea unui website propriu, prin organizarea de evenimente, prin prezența sa în mass-media, prin realizarea unor afișe și flayere de promovare, prin afișarea unor bannere în stațiune, în incinta spațiilor de cazare.

Tot în cadrul managementului se încadrează sistemul integrat de utilizare a instalațiilor de transport pe cablu (în cazul în care, în aceeași stațiune se regăsesc mai multe tipuri de instalații de transport pe cablu, acestea ar trebui să poată fi utilizate folosind aceeași cartelă de acces). De asemenea, tot de managementul domeniilor schiabile ține și punerea la dispoziția turiștilor un mijloc de transport care să facă legătura între domeniul schiabil și punctele principale în care sosesc turiștii în stațiune: gară, autogară, centrul stațiunii, marile spații de cazare etc.

Numeroase studii privind domeniile schiabile au fost realizate de geografi romani: Petrescu, C., (1978), Cocean, P., (1992); Spânu, R.C., (2000), Țigu, G., (2001); Mihai, B., Oprea, R., Sandric, I., (2001); Ionescu, G., (2004); Ilieș, M., (2007); Dincă A.I., Micu D., (2008); Nicula, V., (2008); Voiculescu, M., Popescu, F., Oance T. M., Olaru, M., Oanaca, A., (2011); Iordache, C.M., Cebuc, I., Ciochină, I., Decuseara, R., (2012); Popescu F., (2012); Voiculescu, M., Ardelean, F., (2012); Lesenciuc D.C., Boengiu S et al (2010, 2012, 2016)., Hușupașu M, (2013); Voiculescu, M., Onaca, A., (2013); Teodor, M., Dobre, R., (2015).

La nivel internațional, se remarcă numeroase studii ce vizează domeniile schiabile, dezvoltarea, proiectarea și managementul domeniilor schiabile sau analiza climatice: Beshumi (2009) - *Assessment of prospective development of new ski resort*, studiu realizat pentru Guvernul din Georgia; Beshumi(2008) *Ski pistes homologization in Gudauri* pentru Federația de Schi din Georgia, Besancenot, P. J., (1990); Morales L.A., (1990); Bérot, M.,(1991); Clifford, P.S., (1992); Cavallin, A., Marchetti, M., Panizza, M., Soldati, M., (1994); Lund, M., (1996); Jamieson, B, Johnson, D., C., (1998); Burtscher, M., Nachbauer, W., (1999); McClung D. M., Schweizer J. (1999); Godde M. P., Price F. M., Zimmerman M.F., (2000); Booth, L. K., Cullen, R., (2001); Schweizer J., Jamieson B., (2001); Jeannere, F., (2001); Rune F., (2001); Tremper, B., (2001); Hudson S. (2002, 2004); Reynard, N. S., Crook, S.M., Kay, A.L., (2004); Petterson, J., (2005); Freitas, R. C., (2005); Hall, M. C., Higham, S. E. J., (2005); Clarke, Norman, W., (2006); Becken S., Hay E. J., (2007); Yang, M., Hens, L., Ou, X., Wulf, R., (2009); Yoneyama, T., Kitade, M., Osada, K., (2010), Yoneyama, T., Kitade, M., Osada, K., (2010); Chrenka B., Ira V (2011). Pe plan internațional remarcă existența unor firme specializate în planificare strategică și design pentru domenii schiabile (SE Group, Ecosign Mounain Resort Planns Ltd tc). Se realizează astfel studii de fezabilitate și analize operaționale, planificarea și design-ul arealelor de schi, implementarea proiectelor, programarea și design-ul serviciilor, master planuri pentru domeniile schiabile.

- ❖ *Domeniu schiabil* – este o stațiune destinată sporturilor de iarnă de tip schi și snowboard ce conține pârtii de schi și instalație de transport pe cablu. În Europa majoritatea domeniilor schiabile sunt asociate unor stațiuni turistice. Un domeniu schiabil tipic are una sau mai multe instalații de transport pe cablu care deservește/deservesc una sau mai multe pârtii de schi. Pentru transportarea schiorilor pe distanțe mai lungi, în domeniile schiabile mai mare s-au construit telecaune, telegondole sau telecabine. Domeniile schiabile au un administrator care asigură prin serviciul salvamont, siguranța schiorilor. Domeniile schiabile mai mari au dezvoltată și infrastructura turistică cazare și de alimentație.
- ❖ *Stațiune de schi* – este un termen folosit pentru facilitățile necesare practicării sporturilor de iarnă ce se regăsesc în apropierea unui oraș sau a unei localități.
- ❖ *Stațiune montană* – poate fi considerată o stațiune unde se îmbină practicarea sporturilor de iarnă cu practicarea sporturilor de vară sau din alte sezoane (schi, ciclism, drumeții etc). Poate fi considerată o unitate centrală care are mai multe subunități ce implică unități de cazare, de alimentație și de agrement (*după Surd et al, 2005*).

CAPITOLUL AL 2-LEA

METODOLOGIE

Documentarea științifică și tehnică necesară proiectării și realizării bazei de date spațiale pe care se bazează lucrarea de față a fost demarată începând cu anul 2011, la începerea realizării tezei de disertație. Validarea datelor culese prin intermediul tehnicilor GIS (Sisteme Informatice Geografie) s-a realizat în etapa de teren care a vizat analiza și verificarea datelor din toate domeniile schiabile din România.

2.1. Baze de date

Pentru realizarea materialului cartografic și a analizelor au fost vectorizate numeroase elemente folosind sursele de date raster. Layerele rezultate au fost *geoprocesate* (reclasificări de pixeli, înmulțiri de griduri), *interpolate* (*Topo to Raster*), *rasterizate* (conversie de la date vectoriale la date raster), *introduse într-un model* parametric (construit folosind platforma ArcGIS) prin intermediul căreia s-au realizat calcule și analize.

Pentru interpolare se pot folosi date multiple precum: date climatice (temperatură, precipitații, gradient termic vertical, etc.), date geomorfologice, având aplicabilitate în orice domeniu. *Metodele de interpolare* sunt multiple, fiecare având aplicabilitate pentru anumite tipuri de date și de analize (Kriging, IDW, Spline, Topo to Raster, Minimum Curvature, Natural Neighbor, Nearest Neighbor, Triangulation With Linear Interpolation, Modified Shepard's Method, Polinomial Regression, Moving Average, etc.), alese în funcție de datele analizate.

Pentru analize de preabilitate, datele necesare sunt cele raster. Acestea pot fi obținute din rasterizarea datelor vectoriale, folosind funcția *Convert* (care poate fi fin vector în raster - to Raster) sau invers – to shapefile, from raster, etc (curbe de nivel, valori ale precipitațiilor, temperaturilor) ulterior putând fi analizate sau suprapuse unor calcule prin intermediul funcției *Raster Calculator - Map Calculator*. Rezultatele obținute pot fi suprapuse cu diverse layere iar în final acestea pot fi *exportate* în diverse formate sub formă de hărți (JPEG, GeoTIFF).

Datele sunt foarte utile atât datorită faptului că reprezintă un punct important de plecare al unui studiu dar și datorită faptului că reprezintă o finalitate a lui (prin dezvoltarea și actualizarea datelor care pot fi folosite ulterior în diverse analize).

2.1.1. Baze de date utilizate

Realizarea acestui studiu a început prin colectarea și structurarea unui volum mare de date geografice din care s-au extras elementele esențiale necesare analizei. Realizarea bazei de date digitale a reprezentat o etapă de durată deoarece nu există date digitale valabile în teren.

Pentru realizarea prezentului studiu s-au utilizat multiple surse de date geografice, atât în format raster – imagini cât date vectoriale din mai multe surse:

Date raster:

- *Harta Topografică la scara 1:25.000 (1975 - 1984)*- utilizată pentru identificarea elementelor de interes (curbe de nivel, interfluvii, văi, rețea rutieră, rețea feroviară, rețea electrică, clădiri, instalații de transport pe cablu, vegetație etc). Elementele au fost ulterior extrase și utilizate pentru realizarea materialului cartografic;

- *Harta Topografică la scara 1:100.000 (1997)* - pentru identificarea elementelor la scară mai generalizată (rețea rutieră, rețea de cale ferată, localități);

- *Harta Geologică la scara 1:50.000 și 1:200.000 (1964 - 1968)* – utilizată pentru identificarea tipului și a vârstei rocilor, folosite de asemenea pentru simbolizarea și reprezentarea acestora în materialele cartografice;
- *Planuri Directoare de Tragere la scara 1:20.000 (1924 - 1951)* – utilizate pentru identificarea istoricului domeniilor schiabile;
- *Hărți Sovietice la scara 1:50.000, 1:100.000 (1900 - 1930)* – utilizate pentru identificarea domeniilor schiabile și a elementelor geografice de interes utile pentru realizarea materialelor cartografice;
- *Atlasul Căilor de Comunicații (1897)* – utilizate pentru identificarea evoluției rețelei rutiere;
- *Ortofotoplanuri 2005, 2008-2009, 2012 (digital, ortorectificat) cu rezoluție spațială de 0.5 metri* – utilizate pentru identificarea elementelor geografice, a arealelor pretabile pentru castrația pârtiilor de schi, a instalației de transport pe cablu, a stațiilor de plecare și de sosire, a clădirilor anexe, a parcarilor etc. De asemenea, acesta au fost folosite ca hartă de fundal pentru numeroase materiale cartografice.
- *Model digital altimetric EU-DEM* – utilizat pentru reprezentarea 3D a spațiului, pentru realizarea profilelor tehnice de amenajate etc;
- *Imagini stelitare* – utilizate pentru identificarea și reprezentarea spațiului.

Date vectoriale:

- *seturi de date Open Street Map (OSM)* - datele vectoriale din proiectul *Open Street Map* se pot descărca în mai multe moduri. Aceste date au fost foarte utile pentru reprezentarea elementelor geografice în materialul cartografic.

a. Se poate accesa linkul <https://www.geofabrik.de/> și se alege *Data – Downloads* sau se accesează linkul <http://download.geofabrik.de> de unde se alege zona de interes (continentul - regiunea - țara). Pentru România se alege *Europe – Romania* și apoi formatul de date dorit (*osm sau *shp). Se salvează o arhivă (*romania-latest.shp*) ce conține vectori pentru toată țara (clădiri, utilizarea terenului, spații naturale, puncte de interes, rețea de cale ferată, rețea rutieră și rețea hidrografică în proiecție Geografică Lat/Long, Datum WGS84. A

b. Pentru mai multe informații se poate accesa site-ul <https://overpass-turbo.eu/>. De aici se pot descărca date specifice atunci când cunoaștem mai multe informații pe care vrem să le descărcăm. La linkul următor sunt descrise datele existente pe OSM: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features. Este important să știm care sunt denumirile informațiilor pe care dorim să le descărcăm deoarece sunt stocate cu denumirile din limba engleză.

Pentru căutare se selectează zona de interes și de la *Wizard* se pune cuvântul cheie folosit pentru căutarea datelor de interes. După identificarea datelor din zona de interes se alege opțiunea *build and run query* iar apoi opțiunea *Export* de unde se poate alege formatul în care să se exporte datele (geoJSON, GPX, KML, data, Overpass API, JSOM) apoi datele pot fi deschise cu programe specializate de GIS.

- *Corine Land Cover 2000, 2006 și 2012* – puse la dispoziție de Agenția Europeană de Mediu: <http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>. Aceste date au fost utilizate pentru realizarea materialelor cartografice, pentru analiza utilizării terenurilor, analiza schimbărilor claselor de utilizare a terenurilor în urma propunerii de realizarea a domeniului schiabil din Munții Făgăraș.

- *seturi de date geo-spatial.org* – ce pot fi descărcate din secțiunea de download: <http://geo-spatial.org/> - date utilizate pentru redarea elementelor geografice în materialele cartografice;

- *seturi de date ANCPİ – limite administrative:* <http://geoportal.ancpi.ro/geoportal/catalog/download/download.page> – date utilizate pentru realizarea materialelor cartografice de localizare a domeniilor schiabile.

- seturi de date Ministerul Mediului – limitele ariilor naturale protejate: <http://www.mmediu.ro/articol/date-gis/434> – date utilizate pentru analiza ariilor naturale protejate ce se intersectează cu doeniul schiabil propus prin această teză.

Tabel 1 - Identificarea avantajelor și a dezavantajelor tipurilor de date folosite

Tipuri de date utilizate	Avantaje	Dezavantaje
Date raster	<ul style="list-style-type: none"> - reprezentarea la nivel de pixel a informațiilor (cu cât rezoluția spațială a acestuia este mai bună, cu atât imaginea este mai clară); - asocierea unui sistem de coordonate care permite suprapunerea elementelor ce au aceleași coordonate geografice; - reprezentarea spațiului geografic într-un anumit moment de timp prin surprinderea caracteristicilor existente; - posibilitatea stocării informațiilor în baze de date (în acest studiu s-au creat 2 baze de date. Prima ce stochează informațiile cu privire la domeniile schiabile identificate în țară și a doua ce stochează informațiile cu privire la propunerea de realizare a unu nou domeniu schiabil în munții Făgăraș); - posibilitatea realizării a numeroase analize (de pretabilitate) și calcule cu rastere; 	<ul style="list-style-type: none"> - spațiu mare de stocare pe dispozitive hardware; - necesitatea procesării acestora cu stații de lucru performante; - necesitatea realizării unor corecții la nivel de pixel; - imposibilitatea modificării și adaptării imaginilor aeriene sau a hărților topografice; - durata mare de realizare și de procesare a Modelului Numeric Altimetric; - durata mare de realizare a operațiilor și funcțiilor propuse în modelul de analiză pentru realizarea hărții pretabilității pentru amenajarea, proiectarea și dezvoltarea domeniilor schiabile (procesare timp de 14 ore);
Date vectoriale	<ul style="list-style-type: none"> - posibilitatea reprezentării realității geografice prin puncte, linii și poligoane care pot lua forme și caracteristici foarte diversificate; - asocierea unui sistem de coordonate care permite suprapunerea elementelor ce au aceleași coordonate geografice; - posibilitatea schimbării proiecției geografice (din proiecție regională Stereo70 în proiecție Globală Web Mercator WGS84 – utilizată pentru redarea informațiilor pe platforma web-GIS); - posibilitatea actualizării informațiilor în timp real (date referitoare al lungimile pârtiilor de schi, a instalațiilor de transport cablu, diferența de nivel, înclinarea maximă, medie, minimă, lungimea traseelor de skibus propuse, amplasarea stațiilor de autobuz, a parcurilor, a instalațiilor de încălzire artificială etc); - posibilitatea stocării informațiilor în baze de date; - posibilitatea dezvoltării datelor de tip atribut asociate entităților grafice (atât pentru părțile de schi de tip linie, pentru instalațiile de transport pe cablu cât și pentru toate celelalte elemente utilizate și reprezentate materialele cartografice); - posibilitatea aplicării unor reguli de topologice (verificarea continuității pârtiilor de schi) 	<ul style="list-style-type: none"> - vectorizarea manuală reprezintă un proces ce necesită timp, răbdare și validare în teren; - generalizarea prea mare a elementelor geografice poate deforma realitatea; - posibilitatea nesuprapunerii unor elemente vectorizate de pe un suport cartografic, peste alt suport cartografic ce reprezintă aceeași zonă, necesitându-se modificări ale vectorilor inițiali; - redarea nefidelă a nuanțelor de culoare a realității geografice;

Avantajele utilizării software-lor GIS (Sisteme Informatice Geografice) pentru analiza, proiectarea, dezvoltarea și managementul domeniilor schiabile:

- prezintă elemente multiple în comparație cu tehnicile cartografice manuale;
- există un volum mare de date disponibile care au fost validate în teren;
- eficiență aplicare a modelelor GIS propuse, pentru orice spațiu dorit;
- precizie de reprezentare (atât a elementelor din cadrul domeniilor schiabile existente cât și a elementelor propuse în noul domeniu schiabil);
- operativitate în crearea materialului cartografic, în afișarea și redarea informațiilor;
- complexitate analizelor și a rezultatelor obținute;
- posibilitatea actualizării datelor și a bazelor de în timp real (single sau multi-user);
- posibilitatea accesării și stocării datelor în Cloud (în spațiul virtual);
- posibilitatea publicării on-line a datelor în vederea interogării sau descărcării;
- metodele de realizare ale hărților sunt unite de un sistem de coordonare universal, acestea având în plus și posibilitatea de corectare, intervenție când se produce orice schimbare pe arealul analizat.

Utilizarea softurilor GIS prezintă și **dezavantaje**:

- costuri ridicate de achiziție și de mentenanță a software-lor performante;
- greutatea obținerii acurateței datelor raster și vectoriale.
- volumul mare de date disponibile care de multe necesită validate în teren;
- volum mare de stocare pe dispozitive hardware;

Teledetecția este o știință relativ nouă dar care va avea un viitor larg. Utilizarea imaginilor stelitare de mare precizie permite analiza reliefului, a proceselor geomorfologice în sens evolutiv dar și preventiv.

Sistemul GIS conectat la o rețea de poziționare globală (GPS) poate determina în orice moment poziția în timp și spațiu, efectul, răspândirea, distribuția, corelația, evoluția unor servicii, fenomene, procese, obiecte urmărite, etc.

Prin diversitatea opțiunilor de reprezentare a informațiilor pe hărți (hartă cu reprezentare prin punct, diagramă, linie, areal, volum, prin interpolare, etc), dar și modul prin care acestea pot fi realizate (suprapunerea mai multor straturi tematice, realizarea unor operații matematice cu diferite layere sau modele numerice altitudinale, realizarea unei legături între bazele de date și partea grafică), ajută la realizarea unor hărți ce determină raportul cauză-efect prin stabilirea unei corelații între geologie (tip de rocă, structură), pantă, expoziția versanților și anumite procese, determinarea unor modele generale de acțiune a unor factori ce au aplicabilitate generală, constatarea unor disfuncționalități și posibilitatea de a se interveni înainte și de a lua măsuri de prevenire, combatere sau de atenuare.

Tehnicile GIS minimizează timpul de lucru iar rezultatele sunt interactive, posibilitatea geoprocăsării, interpolării, rasterizării, crearea modelelor 3D, materialul cartografic fiind mult mai sugestiv și mai corect. Programele GIS (fie ele open source sau comerciale) au în comun multitudinea de funcții și procedee de analiză a seturilor de date raster sau vectoriale.

Modelarea numerică a reliefului presupune aproximarea unei porțiuni din suprafața topografică cu ajutorul mijloacelor electronice de calcul și a unui model matematic adecvat pe baza coordonatelor (x, y, z) /punctelor cunoscute de pe aceasta, astfel că prin interpolarea lor să se obțină cota Z_n a oricărui punct de pe suprafața topografică (Tudose C, Ovejanu I., 2011).

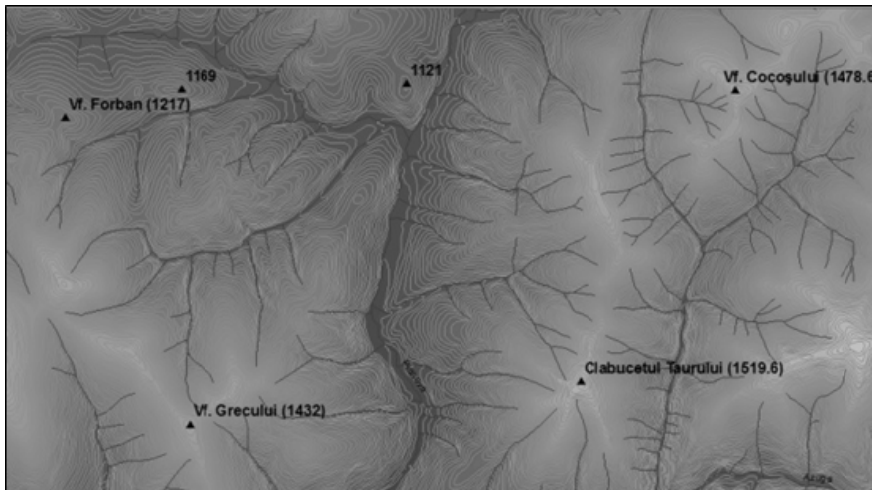


Figura 3 - Vectorizarea curbilor de nivel, a elementelor componente ale hărții și obținerea modelului numeric altimetric al terenului (DEM/MNAT) folosind ArcToolbox – Spatial Analyst Tools – Interpolation – Topo to Raster

2.1.2. Baze de date rezultate

Reprezintă unul dintre rezultatele studiului. Este foarte important ca informațiile din mediul GIS să fie stocate și gestionată într-o bază de date ce este alcătuită din toate datele utilizate și rezultate în acest studiu și este foarte utilă pentru domeniul de studiu. Este prima bază de date GIS din domeniul sporturilor de iarnă și poate fi pusă la dispoziția autorităților din domeniu în vederea gestionării acestora și simplificării managementului domeniilor schiabile.

- *Date vectoriale*: sunt reprezentate de straturile tematice de tip punct (stațiuni de schi, cote altimetrice), linie (pârțiile de schi, rețea hidrografică, rețea rutieră) și poligon (clădiri, procese geomorfologice, utilizarea terenului, geologie, soluri) ce redau elementele componente ale terenului (Figura 4). Concepția de strat tematic permite organizarea complexității medului înconjurător în reprezentări simple pentru a facilita înțelegerea relațiilor naturale. Datele vectoriale sunt de asemenea utile pentru realizarea datelor de tip raster.

- *Date raster* – sunt cele mai multe și mai utile în analizele realizate în programele GIS deoarece sunt alcătuite din pixeli organizați sub formă unei matrici (linii și coloane), fiecăruia atribuindu-se câte trei atribute: coordonate de latitudine, longitudine, altitudine, etc.

Realizarea corectă a datelor rezultate prin vectorizare presupune utilizarea unei topologii. Datele vectoriale sunt caracterizate de utilizarea punctelor/vertecșilor în definirea segmentelor, poligoanelor, punctelor. Fiecare vertex este alcătuit dintr-o coordonată X - latitudine și o coordonată Y - longitudine. Topologia reprezintă un set de reguli prin care se împarte geometria punctelor, liniilor și poligoanelor. Structurile topologice permit verificarea consistenței geometrice a datelor și a creării analizelor pe criterii spațiale: suprapunere, continuitate, analiza conectivității, sens, direcție, proximitate, etc

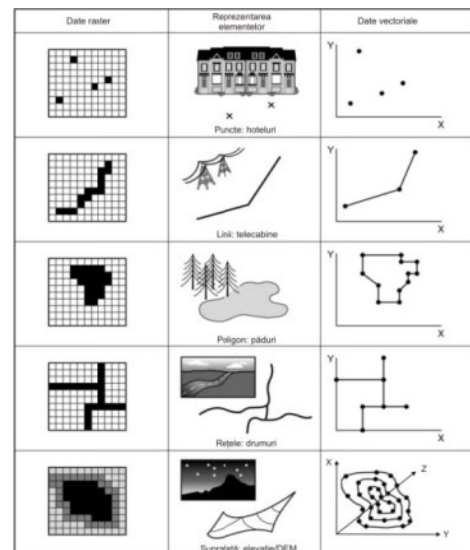


Figura 4 – Tipuri de date (modificat după www.indiana.edu)

- *Date atribut* – în urma vectorizării celor mai importante elemente a rezultat o bază de date importantă care poate fi cuantificată și sub forma tabelarelor de atribute. Aceste date caracterizează atât datele vectoriale cât și datele raster.

Tot date de tip atribut sunt și datele obținute prin intermediul activității de teren (caracteristicile domeniilor schiabile, ale pârtiilor de schi, ale instalațiilor de transport pe cablu etc, Tabel 2).

Tabel 2 - Bază de date utilizată și rezultată în analiza GIS

Curbe de nivel cu echidistanță de 5 m	Harta topografică cu scara 1:25.000	Vector - linie	MNA(DEM), hipsometrie, orientarea versanților, geodeclivitatea, hillshade.
DEM	Harta topografică 1:25.000, imagini SRTM	Raster	Diverse hărți Hărți de pretabilitate
Rețea hidrografică	Harta topografică cu scara 1:25.000, date OSM	Vector - linie	Diverse hărți
Rețea rutieră	Harta topografică cu scara 1:25.000, date OSM	Vector - linie	Diverse hărți
Rețea de cale ferată	Harta topografică cu scara 1:25.000, date OSM	Vector - linie	Diverse hărți
Cote altimetrice, vârfuri	Harta topografică cu scara 1:25.000	Vector - punct	Diverse hărți
Localități	Harta topografică cu scara 1:25.000, date OSM	Vector - poligon	Diverse hărți
Localități	Harta topografică cu scara 1:25.000, date OSM	Vector - punct	Diverse hărți
Procese geomorfologice	Harta topografică 1:25.000	Vector – poligon, linie, punct	Harta geomorfologică, Hărți de pretabilitate
Litologia	Harta Geologică a României scara 1:50.000, 1:200.000	Vector - poligon	Harta geologică Hărți de pretabilitate
Solurile	Harta solurilor 1:200.000	Vector - poligon	Harta solurilor Hărți de pretabilitate
Utilizarea terenului	Date Corine Land Cover, harta ortofotoplan	Vector - poligon	Utilizarea terenului Hărți de pretabilitate
Gradientul termic vertical	date meteorologice	Raster	Harta gradientului termic vertical, Harta distribuției temperaturii medii anuale

2.2. Etape de lucru

2.2.1. Etapa de documentare și de cercetare

Această etapă a presupus documentarea bibliografică și deplasarea pe teren în perioade diferite. Pentru etapa de teren s-au ales primele 46 dintre cele mai complexe domenii schiabile identificate în țară. Astfel, etapa de teren s-a realizat pentru 46 de domenii schiabile din țară (Tabel 3).

Înainte de fiecare campanie de teren s-au pregătit cât mai multe informații și s-a utilizat harta realizată anterior pentru *Catalogul de schi al României*. Cu această ocazie s-a realizat și etapa de validare și de actualizare a datelor utilizate pentru acest atlas (Figura 5).

Tabel 3 – Caracteristicile activității de teren

Stațiuni vizate pentru teren	Distanță parcursă	Zile de teren	Fotografii realizate
46	Cca 12.000 km	52	cca. 8000