

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola

Földtudományi Tanszék



XXXII. OTDK

Fizika, Földtudományok és Matematika Szekció

Tamási Kitti

IV. évfolyam

Földrajz- biológia szak

Témavezető: **dr. Molnár D. István**

Beregszász, 2013

TARTALOM

I. KÁRPÁTALJA TERMÉSZETFÖLDRAJZI JELLEMZÉSE	3
1.1 Földrajzi fekvés	3
1.2 Földtani viszonyok	3
1.3 Kárpátalja ásványkincsei	5
1.4 Kárpátalja éghajlata	7
1.5 Kárpátalja vízrajza	7
1.6 Talajviszonyok Kárpátalja megyében	8
1.7 Kárpátalja növénytakarója tájrajza és talajövei	8
1.8 Állatvilág	8
1.9 Növényvilág	10
1.10 Kárpátalja növényföldrajzi beosztása	10
II. KUTATÁSI MÓDSZEREK	13
2.1 Mi a GIS?	13
2.2 A GIS története	13
2.3 A GIS gyakorlati alkalmazása	11
2.4 A térinformatika (GIS) alkalmazása különböző tantárgyakban (Az IGuess projekt)	15
III. KÁRPÁTALJA NÖVÉNYVILÁGÁNAK TÉRKÉPEI, EREDMÉNYEK ...	17
ÖSSZEFOGLALÁS	26
SUMMARY	27
FELHASZNÁLT IRODALOM JEGYZÉKE	28
ÁBRÁK JEGYZÉKE	32
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	33

I. KÁRPÁTALJA TERMÉSZETFÖLDRAJZI JELLEMZÉSE

1.1 Földrajzi fekvés

Kárpátalja megye Ukrajna nyugati részén helyezkedik el. Ukrajna második legkisebb megyéje. Négy országgal és két megyével határos, melyek a következők: Lengyelország, Szlovákia, Magyarország, Románia, északkeleten a Kárpátok gerincén túl Lemberg megyével valamint Ivano-Frankivszk megyével határos. Határai természeteseek és mesterségesek.

Kárpátalját irodalmilag Közép-Európába helyezik, a megye keleti részén Terebesfejérpatak közelében emlékoszlop jelzi Európa közepét, aminek csupán turisztikai jelentősége van (*Zasztavecka et al. 1996*).

1.2 Földtani viszonyok

Kárpátalja két részre osztható szerkezeti-földtani szempontból: Gyúrt-Kárpátokra és Kárpátaljai-süllyedékre (*Lazarenko — Lazarenko et al. 1963; Szidorenko, 1966; Kruglov, 1986*).

A Krosznói-takarónak többféle elnevezése van, többek között a „Kárpátaljai depresszió”, környezetéhez képest ez az öv süllyedék helyzetű. Az öv szerkezete tisztán pikkelytakarós. A Krosznói-takaró folytatása a Csornohora-takaró, amely már más országban található.

A Dukla-takaró területére jellemző a gyúrt-, pikkelytakarós szerkezet. Északról a Csornohorai- és a Krosznói-takaró határolja, délről a Pieneni-szirtöv és a Máramarosi-szirtöv, valamint a Máramarosi-masszívum.

A Szuha-takarót délen a Rahói-takaró, a Magura-takaró és szirtövek határolják, északról helyenként a Dukla-takaró, keleten a Fekete-Cseremos és a Csornohora-takaró képezi határát.

A Rahói-takaró Rahó környékénél éri el maximális kiterjedését, amely 7 km. Dolha környékén a Borzsa medencéjében található az utolsó feltünése. Összetétele flis, amely bonyolult gyűrődésekből áll.

Máramarosi-masszívum szerkezete takarós felépítésű (*Afanaszjeva, 1970; Bojko, 1970; Gabinyet — Kulcsickij et al. 1977*).

A masszívum szerkezeti folytatásaként északkeleten a Rahói-takaró, délnyugaton pedig a Pieneni-szirt között húzódik a Máramarosi-szirtövig. A területet úgy lehet jellemezni, mint egy különböző méretű olisztolitok sorát (*Kruglov, 1965*).

A határt a Gyűrt-Kárpátok és a Kárpátaljai-süllyedék között a Pieneni-szirtöv képezi. A Kárpátok vonulatai között, mintegy 600 méteren követhető. Nagyon kevés helyen bukkan a felszínre ez az öv. Nagy a valószínűsége, hogy egy premezozóos mélytörésen fekszik (*Andruszov, 1960; Kruglov, 1986; Lescsuh — Hocanyuk — Sajnoha, 2001*).

A Kárpátok és a Pannon-medence között helyezkedik el a Kárpátaljai-süllyedék, hozzá tartozik: a Csap-Munkácsi-medence, az Aknaszlatinai-medence és a Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat is (*Szidorenko, 1966*).

A vulkáni területek Kárpátalja területén két nagy csoportra osztódtak: az egyik a Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat, a másik a Csap-Beregszász-Nagybánya vonalhoz köthető (*Malejev, 1964; Merlics — Szpitkovszkaja, 1965*).

Kárpátalja geomorfológiai fejlődésében öt szakaszt lehet megkülönböztetni:

1. felső-oligocén—alsó-miocénben a kárpáti rendszer folyamatosan emelkedik és folyik a pikkelytakarós szerkezet kialakulása;
2. a középső-miocén, folytatódik az emelkedés, viszont egyenetlenebbé és intenzívebbé válik (az Északkeleti-Kárpátok keresztirányú völgyeinek kialakulása);
3. felső-miocén, hosszanti és keresztirányú völgyek fejlődése, valamint denudációs felszín kialakulása;
4. pliocén szakasz jellemzője a szakaszos emelkedés;
5. pleisztocén szakasz a glaciálisok időszaka, a völgyek mélyedése, teraszok kialakulása jellemző leginkább.

A felszínfejlődési folyamatok következtében Kárpátalja mai területének 20 %-a síkság és 80 %-a hegyvidék (*Raszkatov, 1957; Szidorenko, 1966*).

A Csap-Munkácsi-síkság Kárpátalja területének 2000 km²-ét foglalja el. Északon és keleten átmegy a Vihorlát-Gutini vonulatba, nyugaton pedig a Kelet-Szlovák-Alföldhöz kapcsolódik, délen és délkeleten a Nagy-Magyar-Alföld északkeleti részéhez csatlakozik. A területen magas, ártérfeletti teraszok találhatók, melyet a Tisza és mellékfolyói alakítottak. Abszolút magassága a Vihorlát-Gutini vonulatnál 116-120 m, Csapnál pedig 100 m.

Elszórva a síkság területén, különböző korú és keletkezésű vulkáni maradványok találhatók (*Kulcsár, 1943; Malejev, 1964; Danyilovics — Bagdasarjan, 1968*).

Az Aknaszlatinai- (vagy Máramarosi-medence) Husztól Lonkáig húzódik, a Huszti-kapun keresztül kapcsolódik a Csap-Munkácsi-síksághoz. Hossza körülbelül 50 km, szélessége pedig 20 km (*Malejev, 1964*).

Kárpátalja hegyvidéki területét a Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat, a Havasi-vonulat, mely az előzővel párhuzamos és a Vízvásztó-vonulat alakítja. A Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat hossza Ukrajna területén 120 km, szélessége 15-20 km. A vonulatot több kisebb és nagyobb folyó alakítja. A vonulat magassága 700-800 méter, de vannak csúcsok, melyek meghaladják az 1000 métert. A vulkáni vonulaton több hegység is megtalálható, többek között a Vihorlát Popricsnij gerinc, a Makovica, a Nagyszőlősi-hegység stb.

A Havasi-vonulat neve, onnan eredhet, hogy az Alföld felől nézve ezen a területen marad meg a hó a Kárpátokban a legtovább, mások szerint pedig alhavasi rétekről nevezték el.

Az Ung és a Latorca között található a Róna-havas, a Latorca és a Nagyg között a Borzsa-havas, a Talabor és a Tarac között a Kraszna-havas, a Tarac és a Fekete-Tisza között a Szvidovec hegység található és végül a Csornohora húzódik, melynek legmagasabb csúcsa a Hoverla (Hóvár) 2061 m.

A Vízvásztó-vonulat nagy része Kárpátalján túl esik, ide sorolják a Keleti-Beszkidéket és a Gorgánokat. A vonulatot különböző magasságú hágók szabdadják, az Uzsoki-hágó (889 m), a Vereckei-hágó (839 m), a Toronyai-hágó (930 m) és a Tatár-hágó (931 m). A vonulatokat és a völgyeket nagyobb folyók vágják keresztbe és ezeken a területeken alakultak ki a kismedencék. Kismedencék Kárpátalja területén: Perecsenyi-, Szolyvai-, Ilosvai-, Kőrösmezői-kismedence (Cisz, 1962; Szidorenko, 1966).

1.3 Kárpátalja ásványkincsei

Kárpátalja területe a következő részre osztható földszerkezeti és geológiai szempontból: Flis-Kárpátok, Vihorlát-Gutini-gerinc, Máramarosi-masszívum és Kárpátaljai-alföld. Az eddig feltárt ásványi kincsek megoszlása az ásványkincsfajták alapján a megyében: tüzelőanyag-energetika — 13,1 %, fémek — 24,1 %, bányavegyészeti — 37,7 %, építőanyagok — 25,1 % (Rudenko, 1999).

Kárpátalján számos ásványkincs lelőhely található, pontosan 217, melyből kettő a drágafém, három a színesfém, négy a higanyérc, négy a barnaszén, négy földgáz, három zeolit stb. és építőanyag lelőhely.

Kárpátalja síkvidéki és hegyi lelőhelyei építőanyagokban gazdagok. A Vihorlát-Gutini-vonulatban és a Beregszászi-dombságban sokféle, fémek ásványkincs található.

Ásványvíz készletekben a megye nagyon gazdag, több mint 360 forrás található a területen, összetételükben pedig lehetnek: karbonátosak, szulfidosak, jódosak stb. (Baranyi, 2009).

Kárpátalján tüzelőanyag ásványkincsek közül megtalálható barnaszén- és földgáz. Az Ung és a Talabor folyók között és a Vihorlát-Gutini-gerinc mentén, több mint 50 barnaszén-lelőhely található. A Beregszászi járásban Nagybégány község mellett lignit lelőhelyeket tártak fel (*Zasztavecka — Zasztaveckij et al. 1996; Pop, 2003*).

Ukrajna földgázkészletekben nem tekinthető gazdagnak. Lelőhelyek a megyében Aknaszlatinán, Oroszkomorócon, Királyházán és Szánfalván találhatók (*Pop, 2003*).

A síkvidéki területeken a mocsaras, elláposodott részeken tőzegterületek találhatók, a megye 0,1 %-át foglalják el (*Kárpátalja statisztikai évkönyve, 2003*).

A Vihorlát-Gutini-gerinchez és a Beregszászi-dombsághoz a fémes ásványi kincsek közül a színesfémek különböző fajtái találhatók meg. Megtalálható a területen az arany, a cink, az ólom, higanyérc, alunit, réz stb. A megye területén két aranylelőhely található, mely közül a Nagymuzsalyit már megszüntették

Polimetalikus ércek találhatók a Beregszászi-dombvidék területén. Nagybégány mellett tártak fel barit ércet, melynek fontos szerepe van vegyipari és gyógyszeripari szempontból

Nemfémes ásványi kincsek közül a konyhasó kitermelése, már a XVIII. századtól folyik, Aknaszlatinán. A kitermelés az elmúlt pár évben befejeződött.

A kaolin kitermelése porcelángyártásban nagyon fontos. Legjelentősebbek a beregszászi-, bercsényfalvai- és nagymuzsalyi lelőhelyek.

Kárpátalja területén márvány-, zeolit-, dolomit-, bentonit lelőhelyek is találhatók (*Pop, 2003*).

Ásványvízkészletben Kárpátalja nagyon gazdag. A területen létrehoztak palackozó üzemeket is és az egész ország területére szállítanak ásványvizet (*Pop, 2003*).

A megyében a legtöbb ásványvíz karbonátos, forrásai pedig a Szolyvai járásban találhatók meg. A megye süllyedéki területéhez szulfidos ásványvízforrások tartoznak. A legismertebb forrás a keletcsényi, mely az Ökörmezői járásban található (*Zasztavecka — Zasztaveckij et al. 1996*).

Kárpátalja területén a geológiai időkben vulkanizmus játszódott le és ezeken a területeken termálvízforrásokat tártak fel. A víz hőmérséklete meghaladja 30-40 °C-ot. A legismertebb termálvíz lelőhelyek Kárpátalján Beregszászban, Mezőkaszonyban, Guton, Nagybégányban, Velétén, Sajánban, Ungváron, Beregkisalmáson, Nagyszőlősen, Nagypaládon vannak (*Pop, 2003*).

1.4 Kárpátalja éghajlata

A változatos domborzathoz Kárpátalján változatos éghajlat is társul. A síkvidéki területeken a nedves kontinentális éghajlat jellemző, a hegyvidéki területen pedig ennek a hegyi változata.

A nappalok hossza a megye déli peremén nyári napfordulókor 16 óra, az északi területen 16 óra 10 perc, téli napfordulókor az északi területen 8 óra 20 perc és a délin 8 óra 10 perc. A napsütéses órák száma a síkvidéken 2025 óra/év (*Bodnar, 1987*).

Az évi középhőmérséklet Kárpátalja alföldi részén 10 °C. A leghidegebb hónap a január, melynek középhőmérséklete -2, -3 °C. A legmelegebb hónap a július, melynek középhőmérséklete 21 °C (*Herencsuk, 1981; Bodnar, 1987*).

A legmagasabb hőmérsékletet a beregszászi meteorológiai állomáson mérték, 41 °C-ot, az abszolút maximum, amit az állomáson mértek 2007 nyarán volt, 38,5 °C. A legalacsonyabb hőmérsékletet 1954-ben mérték Beregszászon, -32,5 °C-ot (*Bodnár, 1987*).

Kárpátalja levegő páratartalma magasnak mondható. Az alföldi részeken a viszonylagos páratartalom 72-74 %, de bizonyos helyeken meghaladja a 80 %-ot.

Az alföldi részeken a felhőborítottság 55% körül van, de a hegyvidékeken 65 % is lehet (*Bodnár, 1987*).

1.5 Kárpátalja vízrajza

Kárpátalja vízrajzát tekintve gazdagnak minősíthető. A folyók bővizűsége összefüggésben van, az évi csapadék mennyiséggel, ezzel magyarázható, hogy a hegyvidéki folyóhálózatok sokkal bővizűbbek. 142 folyó 10 km-nél hosszabb, a rövidebb folyók számát pedig 2 és 9 ezer között becsülik meg (*Herencsuk, 1981; Bodnár, 1987*).

Jelentősebb folyók Kárpátalján: a Tisza (hossza a megyében 275 km), mellékfolyói: Ung, Latorca, Borzsa, Nagyág, Talabor, Tarac, Szvidovec, Kaszó, Fekete- és Fehér-Tisza stb. (*Herencsuk, 1981*).

A megyében tavakból már jóval kevesebb található meg, mint folyókból. Fő oka annak, a nedves éghajlat, emiatt a tavak lefolyásossá válnak, ennek következtében pedig felgyorsul a lecsapolásos tó pusztulás. Kárpátalján 32 természetes tó található. Ezek közül a legnagyobb, amit Kárpátalja egyik büszkeségének is lehet nevezni a Szinevéri-tó, melynek tengerszint feletti magassága 989 m, területe 7 ha, legnagyobb mélysége 24 m (*Bodnár, 1987*).

1.6 Talajviszonyok Kárpátalja megyében

Kárpátalján a barnaföldek különböző típusai fordulnak elő. A megye talajtanilag három övezetre osztható: a Kárpátaljai-alföldre, vulkáni vonulat nyugati lejtője és a szigetvulkánok területe és a hegyvidéki övezet (*Rudneva, 1960*).

A síkvidék legelterjedtebb talajtípusa a podzolos-réti barnaföld. A csekély aljnövényzetű erdőhatás jól felismerhető a talajtípus kialakulásában és fejlődésében. A talajképző kőzet többnyire egynemű, agyagos vályog, agyag vagy nehéz agyag. A podzolos réti barnaföldek jó potenciális termőképességgel rendelkező talajok (*Polupan – Szolovej et al.*).

A síkvidék másik jellegzetes talaja a glejes réti barnaföld. Ez a talajtípus a mélyebben fekvő területeken és nehéz mechanikai összetételű talajképző kőzeten alakul ki (*Polupan – Szolovej – Velicsko, 2005*).

A humuszos szint 15-20 cm, szürkés színű, márványozott, hajlamos az eliszapolódásra. A talajképző képző glejes alluvium, fizikailag nehéz agyag (*Popliko – Popovics et al. 1972*).

Podzolos barnaföldek kialakulásában erdős növényzet, meleg és nedves éghajlat játszott a fő szerepet. Magmatikus kőzeten, kárpáti flis mállás termékein és ezek hordalékain alakult ki.

A humuszos szint 15-18 cm, szürkés-barnás színű, fizikai félesége vályog. Tápanyag gazdálkodásuk kedvezőtlen.

A Kárpátokban elterjedtek a barnaföldek. A humuszos szint 10-30 cm. Megtalálható bennük, több-kevesebb mennyiségben a kőzettörmelék (*Polupan – Szolovej – Velicsko, 2005*).

1.7 Kárpátalja növénytakarója tájrajza és talajövei

A megye azon területein, ahol magasabb a csapadék (a magashegységekben), sűrű és sötét erdőtakaró figyelhető meg. Az alacsonyabb középhegységekben és a dombvidékeken, tisztásokon gazdag ligeterdők terjedtek el. A szárazabb területen, a síkságokon ligetes puszták az elterjedtek.

A természetes növénytakaró teljesen az éghajlattól és a domborzattól függően alakul. A természetes növénytakarókat más néven vegetációnak is nevezik. A Kárpát-medence erdőtérképe világosan mutatja a megye domborzati egységeit, területi földrajzi egységeit (*Bulla – Mendöl, 1999*).

1.8 Állatvilág

Kárpátalja állatvilágát tekintve rendkívül sokszínű, amit a növényzetnek és az éghajlatnak köszönhetünk (*Golubec, 1988*). Az Európában csaknem teljes egészében megtalálható állatfaj

jellemző Kárpátalja területére. Leginkább az erdőlakó állatfajok terjedtek el nagyobb számban. A síkvidéki részeken a pusztára jellemző fajok jellemzőek leginkább. Kárpátalján 60 emlősfaj található, ebből 7 rovarevő, 16 denevér, 1 nyúlféle, 19 rágcsáló, 13 ragadozó, 4 párosujjú patás (Tatarinov, 1980).

Az emlősfajok 55,9 %-a a rágcsálók és a ragadozók csoportjába, 37,2 %-a a rovarevők és denevérek csoportjába tartozik. 250 madárfaj lakóhelyéül szolgál Kárpátalja, ezek közül vannak ideiglenes tartózkodásúak és állandó lakók is (Golubec, 1988).

50 halfaj és a tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi*) él Kárpátalja vizeiben. A szárazföldön élő puhatestűek közül 80 faj, míg az édesvizekben 65 faj él. Csak a Kárpátokban 18 édesvízi endemikus faj él. Rendkívül sok rovarfaj található meg Kárpátalján, közel 20 ezer faj, ebből 5000 a bogarak és 1500 a hátyáásszárnyúak rendjéhez tartozik.

Különlegesenek számítanak a rovarfélék közül a pillangók, amelyek rendkívül szépek és színesek, mint például az Atalanta-lepke (*Vanessa atalanta*), a nappali pávaszem (*Inachis io*), bogáncslepke (*Cynthia cardui*), fecskefarkú lepke (*Papilio machaon*). A bogarak közül leginkább elterjedt a remetebogár (*Osmoderma eremita*), a szarvasbogár (*Cervus lucanus*), a szentjánosbogár (*Lampyrus noctiluca*).

A puhatestűek közül például a bánáti csigát (*Drobia banatica*) és magyar névvel nem rendelkező *Granaria frumentum*-ot, *Prostenomphalia carpathica*-át és még néhány fajt besoroltak Ukrajna Vörös Könyvébe is. Azonban ezeken a fajokon kívül számos faj megtalálható még Kárpátalja területén. Jelentősen elterjedt az éti csiga (*Helix pomatia*), kárpáti kék meztelen csiga (*Bielzia coerulescens*), a folyamkagyló (*Unio crassus*).

Kárpátalja vizeiben megtalálható halfajok közül érdemes megemlíteni a kárászt (*Carassius carassius*), compót (*Tinca tinca*), kecsegét (*Acipenser ruthenus*), törpeharcsát (*Ictalurus nebulosus*), márnát (*Borbus barbus*) stb. A hegyi folyók vizeiben megtalálható a sebes pisztráng (*Salmo trutta*), a pénzes pér (*Thymalus thymalus*), fűrges cselle (*Phoxinus phoxinus*).

A megye legjellemzőbb kétélűje a foltos szalamandra (*Salamandra salamandra*), amelyet Ukrajna Vörös Könyvébe is bejegyeztek, de védettséget élvez még a Kárpáti göte és az Alpesi göte (*Triturus vulgaris*) is. Farkatlan kétélűek közül nagyon elterjedt a sárga hasú unka (*Bombina variegata*), zöld varangy (*Bufo viridis*), mocsári béka (*Rana arvalis*).

A madarak közül elterjedt a búbos vöcsök (*Podiceps cristatus*), fekete gólya (*Ciconia nigra*), daru (*Grus grus*), fűrges (*Coturnix coturnix*), fácán (*Phasianus colchicus*), barna kánya (*Milvus migrans*), egerészölyv (*Buteo buteo*), csóka (*Colaptes monedula*), szarka (*Pica pica*),

házi veréb (*Passer domesticus*), kakukk (*Cuculus canorus*), fülemüle (*Luscinia megrhynchus*), füstifecske (*Hirundo rutica*).

Emlősök közül említésre méltó a keleti sün (*Erinaceus concolor*), a farkas (*Canis lupus*), a vadmacska (*Felis silvestris*), a hermelin (*Mustela erminea*) és még számos faj (*Baranyi, 2009*).

Kárpátalja állatvilága rendkívül sokszínű, számos Európában is megtalálható faj terjedt el a megyében.

1.9 Növényvilág

A természeti értékek közül a növényvilágot nevezhetjük a leggazdagabbnak

Kárpátalján 2613 fajt számlál a vidék flórája, ebből 2163 aborigén és őshonos, 1359 faj pedig lágyszárú.

A megyében a leggyakoribb családok a fészkesvirágzatúak (*Asteraceae*), a pázsitfűfélék (*Poaceae*), a pillangósvirágúak (*Fabaceae*), a rózsafélék (*Rosaceae*), a káposztafélék (*Brassicaceae*), a sásfélék (*Cyperaceae*), a tátogatófélék (*Scrophulariaceae*), a liliomfélék (*Liliaceae*), szegfűfélék (*Caryophyllaceae*), a boglárkafélék (*Ranunculaceae*) és még számos család. Az összefajok 56,2 %-át teszik ki (*Fodor, 1977*).

A flóraelem szerinti megoszlást tekintve a boreális, európai, eurázsiai, közép európai flóraelemek kiemelt helyet foglalnak el. Ukrajna Vörös Könyvében 143 kárpátaljai védett faj található. 2008-ban létrehozták a Kárpátalja Regionális Vörös Listáját, ebben a könyvben 405 védendő faj és 41 növénytársulás szerepel (*Fodor, 1977*).

1.10 Kárpátalja növényföldrajzi beosztása

A régió a Holarktikus flórabirodalom, közép-európai flóraterület a Pannonicum és a Carpathicum flóratartományába tartozik. A pannóniai flóratartomány a síkvidéket foglalja magába, ide tartozik az Eupannonicum flóravidék és a Kárpátaljai-alföld flórajárás. A Carpathicum flóratartományba a Carpathicum orientale flóravidéken kilenc flórajárás különíthető el:

1. Prikarpatya;
2. Keleti-Beszékidek és alacsony havasok;
3. Gergánok;
4. Fagyalos;
5. Csornohorá-Csivcsinó-Grinyávszki-hegységek;

6. Máramarosi Alpok;
7. Vulkanikus Kárpátok;
8. Kárpátaljai előhegyek (*Az Ukrán-Kárpátok növényhatározója, 1977*).

Kárpátalja vertikális vegetáció tagolódása:

a) Síkvidéki (planár) régió

A területen régóta folytatnak erdőgazdálkodást, ezért az erdők többsége nem természetes, azonban helyenként természet közeli gyertyános, kocsányos tölgyes erdő részek találhatók. A lombkoronaszintben a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), az alsó lombkoronaszintben a közönséges gyertyán (*Carpinus betulus*) az uralkodó növényfaj. A gyepszint legelterjedtebb növényfajai az ikrás fogasír (*Dentaria glandulosa*) és a kárpáti sáfrány (*Crocus heuffelianus*).

A folyók árterein leginkább a fűzfélék (*Salicaceae*) terjedtek el. Megtalálható még ezeken a területeken a mocsári nőszirm (*Iris pseudocorus*), a nyári tőzike (*Leucojum aestivum*). A magasabb ártereken és az erdőkben megtalálható számos védett növényfaj, mint például a kockás kotuliliom (*Fritillaria meleagris*), a medvehagyma (*Allium ursinum*), a májusi gyöngyvirág (*Convallaria majalis*) (*Fodor, 1977*).

b) Kollin régió

Az előhegyi régió 350-400 méter magasságban helyezkedik el. Legelterjedtebb fafaja a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), de eléggé elterjedt még a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), közönséges bükk (*Fagus sylvatica*), a közönséges gyertyán (*Carpinus betulus*). Fűfajai közül a pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*) a legelterjedtebb.

c) Szubmontán régió

A középhegységi régió 500-900 méter magasságban található meg. Kárpátalján az erdővel borított területek 60%-át bükkösök teszik ki. Ezek a fák elérik a 40-45 méter magasságot is.

d) Montán régió

A hegyvidéki régió magassága 900-1450 méter között található meg. A fenyvesek zonális régióban, több mint 90%-ban itt helyezkednek el. Uralkodó fafajai a közönséges lucfenyő (*Picea abies*). A cserjeszintben található málna (*Rubus idaeus*), fekete bodza (*Sambucus nigra*), havasi rózsza (*Rosa alpina*). A gyepszintben található növényfajok szagos müge (*Gallium odoratum*), erdei madársóska (*Oxalis acetosella*).

e) Szubalpin régió

Magassága 1450-1800 méter közötti. A Kárpátokban a poloninák (havasok) és a hegyi rétek több mint 100 ezer ha-on terülnek el, ezek legelők és kaszálók. A havasok 50 %-át szőrfű

(*Nardus stricta*) alkotja. A poloninák nagy része másodlagosan alakult ki. Az alhavasi régió elterjedt cserje fajai a törpefenyő (*Pinus mugo*), a havasi éger (*Alnus viridis*) és a közönséges boróka (*Juniperus communis*). Megtalálható még a fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*), a hamvas áfonya (*Vaccinium uliginosum*) és a vörös áfonya (*Vaccinium vitis-idaea*) is a területen.

f) Alpin régó

1800 és 2061 méter között elhelyezkedő régió. Nem található meg itt sem fa, sem cserje. Törpe cserjék közül az erdélyi havas szépe (*Rhododendron kotschyi*) és a vörös áfonya (*Vaccinium vitis-idaea*) alkot társulásokat (*Fodor, 1977*).

II. Kutatási módszerek

2.1 Mi a GIS?

Az angol Geographical Information System kezdőbetűiből kialakított rövidítés. Számos eltérő meghatározás született a történelemben a GIS meghatározására.

Dr. Lóki József a következőket foglalja össze a GIS-ről:

- földrajzi adatok elemzésére kidolgozott speciális rendszer;
- a speciális rendszer egymáshoz kapcsolódó elemekből és tevékenységek halmazából áll, amelyek egy közös cél érdekében együtt működnek;
- az információs rendszer az alapadatokon végrehajtott műveletek halmaza;
- Használ helyzeti és leíró adatokat;
- segíti a komplex tervezési és irányítási feladatok megoldására szolgáló térbeli adatok gyűjtését, feldolgozását, modellezését és megjelenítését (Dr. Lóki, 2007).

2.2 Történelmi áttekintés

A GIS-t már évek óta használják. Leginkább a számítógépek elterjedésével és azok fejlődésével terjedt el, azóta pedig egyre gyorsabban fejlődik.

A GIS működéséhez a számítógépes grafika működésére volt szükség. 1964-ben készült el az első térinformációs rendszer (Canada Geographic Information System).

A számítógépek elterjedésével sorra jelentek meg a GIS szoftverek. Elsőként az ESRI (Environmental System Research Institute) ARC/INFO szoftvere terjedt el, később pedig az Intergraph szoftverei következtek.

Különböző pályázatok lehetővé tették a GIS elterjedését, így már a térinformatika oktatását nemcsak az egyetemeken, főiskolákon alkalmazzák, hanem megjelentek a különböző gimnáziumi órarendekben is.

Megállapíthatjuk, hogy a geoinformációs rendszerek elterjedése, az informatikai ipar gyors fellendülése szoros összefüggésben van a személyi számítógépek kifejlesztésével, a grafikus szoftverek elterjedésével, valamint a felhasználói környezet ilyen irányú érdeklődésének növekedésével (Dr. Lóki, 2007).

2.3 A GIS gyakorlati alkalmazása

Gyakorlati alkalmazása nagyon szerteágazó.

Az NCGIA CORE CURRICULUM magyarosított változata "A FIR alkalmazási területei" fejezetből három osztályozást ismerhetünk meg:

1. Funkcionális osztályozás

A következő pontokat veszik figyelembe:

- Az adatok jellemzőit (témák, szükséges pontosság, adatmodell);
- FIR funkciókat;
- Produktumokat.

2. A döntések alapján való osztályozás

3. A FIR tevékenységek főbb csoportjai:

- A felhasználók néhány csoportba oszthatók: menedzserek, tudományos kutatók, akik térbeli információkkal dolgoznak;

- A csoportok különböző kulturális és képzési alapokkal rendelkeznek;
- stb.

A földrajzosok és geográfusok a térképészeti, földtani, geomorfológiai, távérzékelési, gazdaság-, népesség-, település földrajzi, táj- és területi tervezési GIS alkalmazásokkal kerülnek kapcsolatba.

A GIS alkalmazásokban leginkább megtalálható a térkép, amely végtermékként szolgál. A GIS az objektumok helyzetének, tulajdonságának és a közöttük lévő kapcsolatoknak az ismeretét igényli. A digitális adatgyűjtésre alkalmas geodéziai műszerek, mint például a teodolitok, GPS-ek segítik és gyorsítják a GIS alkalmazásokat.

A geológiai alkalmazása sokat fejlődött az elmúlt években. Az adatbázisok digitális formába történő megjelenítésének elengedhetetlen eszköze a GIS.

A geomorfológusok is számtalan helyen fel tudják használni a GIS-t. Digitális térképek felhasználásával a szoftverek lehetőséget nyújtanak a digitális terepmodell (DTM), vagy domborzatmodell (DDM) elkészítésére. A felszín háromdimenziós megjelenítési lehetősége sokféle lehet.

A távérzékelés fontos adatokat szolgál a GIS-hez, azonban a szakemberek alkalmazóként is említhetők. A GIS alkalmazásoknál több szakterületen sikeresen alkalmazzák a távérzékelési módszereket.

A gazdaság-, népesség- és településföldrajzban már nélkülözhetetlen a GIS alkalmazása. A rendelkezésre álló nagy mennyiségű társadalmi-gazdasági adat feldolgozása hagyományos módszerekkel lehetetlen. A GIS alkalmas a kérdőívek felhasználásával gyűjtött adatok feldolgozására is (*Dr. Lóki, 2007*).

2.4 A térinformatika (GIS) alkalmazása különböző tantárgyakban (Az IGuess projekt)

Az Európai Unió által is támogatott program az IGuess (Introducing GIS Use in Education in Several Subjects). A program célja a térinformatikai rendszerekkel foglalkozó tanárképző tanfolyamok létrehozása. A vezetők vállalják, hogy az iskolai és iskolán kívüli oktatásban a térinformatikai rendszernek az alkalmazása újszerű oktatási környezetet fog eredményezni.

A GIS oktatása Európában elmarad a kívánatostól. Előrelépést jelentene, ha el lehetne indítani egy Európai-léptékű oktatási programot. Ennek a programnak nemcsak az a célja, hogy minél több térinformatikai végzettségű szakember legyen, hanem hogy a tanárok is tisztában legyenek e program előnyeivel.

A projekt céljai:

- A középiskolák oktatási rendszerébe is bevezetni a GIS oktatását;
- A földrajz tantárgyba és a környezeti nevelésbe történő bevezetéséhez szükséges oktatási modell kidolgozása;
- GIS tanár tovább képzés szervezése;
- A GIS középiskolai oktatásban történő alkalmazásának kutatása;

Például Hollandiában a térinformatikai képzés már megjelenik a szakmai előkészítő képzésben (a tanulók 60 %-a választja ezt a fajta képzést). Az Oktatási Minisztérium céljául tűzte ki, hogy minden felsőoktatásban tanuló diák tanuljon meg térképet és atlaszt olvasni. A vizsgákba beépítették a térinformatikát is.

A GIS egyre inkább a mindennapi életünk részévé válik, akár a mobil telefonok világát, akár a Google maps-et vesszük figyelembe. A térinformatika oktatásával a diákok földrajzi gondolkodását szeretnék fejleszteni, kutatási eszközként tudják felhasználni a különböző adatok együttes alkalmazásaként, továbbá nagyobb kihívást jelent az oktatásban.

Nem csak Hollandiát hozhatjuk fel példának, ha a GIS oktatásáról van szó. Az Egyesült Királyságban már számos iskolában a GIS a nemzeti földrajzi tananyag részévé vált.

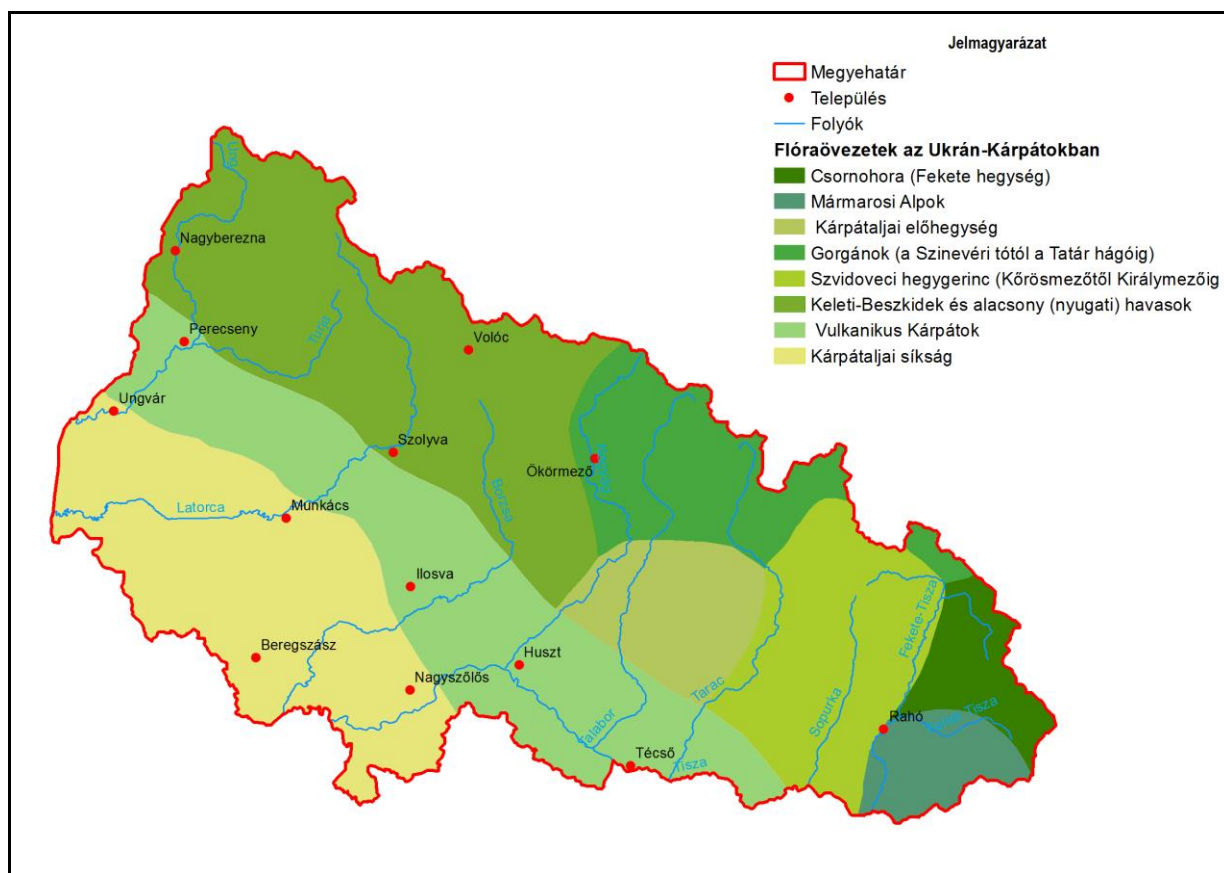
A térinformatika az oktatásban többféle módon használható, tökéletesen lehet szemléltetni a térképi információkat, a népesség vándorlást vagy esetleg a városi lakosság kialakulását.

„A térinformatika abban segíti a diákokat, hogy még jobban megértsék a földrajzot, és az életben is megalapozottabb döntéseket tudjanak hozni.” – véli David Lambert professzor (Professor of Geography Education and Chief Executive of the Geographical Association).

A térinformatika oktatása az USA-ban is jelentős sikereket ért el. Kutatások bizonyították, hogy a térinformatika oktatása 2002-ben az iskolák 2 %-ban volt jelen, ennek oka az volt, hogy azt gondolták nehezen tanulható a program. Először a tanárokkal kellett megismertetni, megtanultatni a térinformatika alkalmazását (*Matula, 2009*).

III. KÁRPÁTALJA NÖVÉNYVILÁGÁNAK TÉRKÉPEI, EREDMÉNYEK

Kárpátalján két alterületet különböztetünk meg. Az első altartomány a Keleti-Kárpátok Carpathicum orientale vagy Észak-Keleti Kárpátok. Kilenc kerületet (flóraövezetet) foglal magába. A másik pedig a Pannon flóra vagy Pannonicum, ez az altartomány magába foglalja a Kárpátaljai síkságot (Szikura, 2011; kmf.uz.ua; <http://kmtfm/biologia/botanika/>). Ezeket az információkat az 1. ábra szemlélteti:



1. ábra. Kárpátalja flóraövezetei (Saját szerkesztés; forrás: Szikura, 2011)

A flóraövezet közül a legnagyobb területet a Keleti-Beszkidék és alacsony (nyugati) havasok foglalják el, 29 %-ot. A Vulkanikus Kárpátok 25 %-ot, a Kárpátaljai síkság 24 %-ot, a Szvidoveci (Fagyalosai-) hegygerinc 13 %-ot, a Csornohora (Fekete hegység) 4 %-ot, a Máramarosi Alpok 4 %-ot és a legkisebb területet a Gorgánok-i flóraövezet foglalja el.

Kárpátalja területe magába foglal reliktum- (maradvány), endemikus- (bennszülött) és ritkán előforduló fajokat.

Reliktum növények közül említésre méltó a részeg korpafű (*Huperzia selago*), megtalálható a gorgánoki flóraövezetben, a kígyónyelvpáfrány (*Ophioglossum vulgatum*), megtalálható a Keleti-Beszkidék és alacsony havasok flóraövezetében, de találkozhatunk vele a Kárpátaljai síkság területén is (Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum). Említésre méltó még az édesgyökerű páfrány (*Polypodium vulgare*) Kárpátalja területén mindenütt megtalálható, kivéve a síksági övezetet. Az összes kerületben megtalálható a galambvirág (*Isopyrum thalictroides*), a békakonty (*Listera ovata*), a völgycsillag (*Astrantia major*) és a borzas szeder (*Rubus hirus*).

Előfordulnak a megye területén olyan növények, melyek csak egy-egy flóraövezetre jellemzőek, ilyen például a hagymaburok (*Liparis loeselii*).

Az egyfészekű cickafark (*Achillea schurii*) a Kárpátaljai előhegységi-, Máramarosi Alpoki- és a Csornohorai flóraövezetben található meg. A medve hagyma (*Allium ursinum*) a megye Észak-nyugati és Középső részein terjedt el (Szikura, 2011; kmf.uz.ua;http://kmtfm/biologia/botanika/).

Endemikus, azaz bennszülött növényfajok közül több mint ötven található meg a megyében. Ezek a növények szintén a flóraövezetben különféleképpen oszlanak meg.

Endemikus növények közül kiemelném a kígyónyelvpáfrányt (*Ophioglossum vulgatum*), amely a Gorgánok flóraövezetében van leginkább elterjedve. A bennszülött növények közül vannak, melyek csak egy flórajárásra jellemzőek, ezek a következők: a kárpáti csorbafüz (Salix kitaibeliana Willd.), a dák tarsóka (*Thlaspi dacicum* Heuff.), tenyeres medvetalp (*Heracleum palmatum* Baumg.), a kárpáti szemvidító (*Euphrasia tatrae* Wettst.), a Fritze-hölgymál (*Hieracium fritzei*), a Rehmann-perje (*Poa rehmannii* Aschers.) a csornohorai flóra övezeten elterjedtek. Az erőteljes sisakvirág (*Aconium firmum* Reichb.), a sisakvirág (*Aconitum nanum* Baumg), a hölgymál (*Hieracium atretum* (Zahn) Juxip) a kárpátaljai előhegységi flóraövezetben találhatóak meg (Kohut-Izsák, 2008).

A harmadik növény csoport, amelyek elterjedtek Kárpátalján a ritkán előforduló növények. Ezek közül több mint kétszázat írtak le. Olyan növényeket, mint a közönséges tűzegmoha (*Andromeda polifolia*), északi fodorka (*Asplenium septentrionale*), alpesi hölgypáfrány (*Athyrium distentifolium*), ágas holdruta (*Botrychium matricariifolium*), sokcimpájú holdruta (*Botrychium multifidum*), hólyag páfrány (*Crystopteris fragilis*), a varjú bogyó (*Empetrum nigrum*), a tárnics (*Gentiana verna*), a hármass levelű páfrány (*Gymnocarpium dryopteris*), mirigyes tölgyes páfrány (*Gymnocarpium robertianum*), mocsári

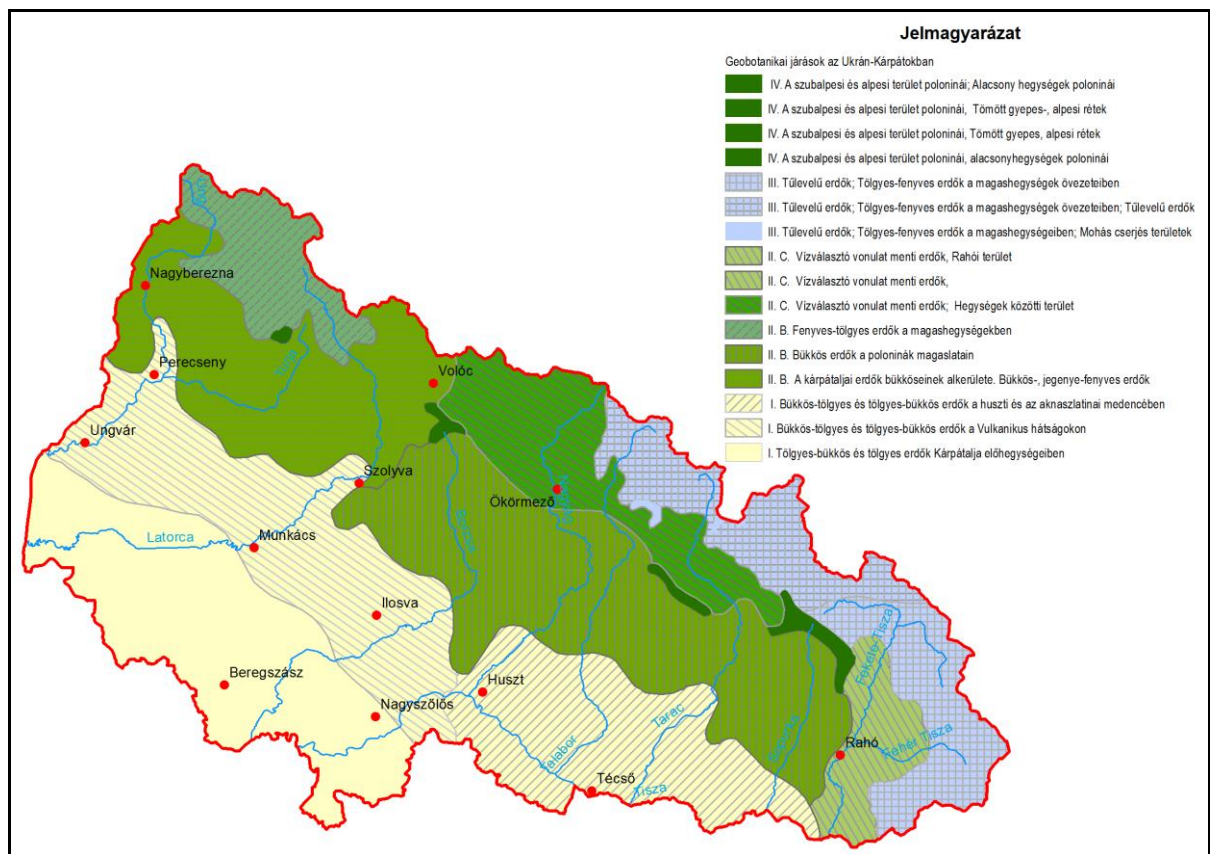
molyüző (*Ledum palustre*) és még számos növény (Szikura, 2011; kmf.uz.ua;http://kmtfm/biologia/botanika/).

A Kárpátaljai síkság területén elterjedt a mételyfű (*Marsilea quadrifolia*), Beregszász környékén a közönséges rucaöröm (*Salvinia natans*), a sokmakkú tölgy (*Quercus polycarpa*), a pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*), a mocsári kocsord (*Peucedanum palustre*), mocsári molyüző (*Leudum palustre*), a kockás kotuliliom (*Frittilaria meleagris*), a berki szellőrózsa (*Anemone nemorosa*), a medvehagyma (*Allium ursinum*).

A geobotanika a növényzet földrajzi elhelyezkedésével foglalkozik.

Kárpátalján négy fő geobotanikai járást különböztetünk meg. A fő geobotanikai járások több alrészekre oszlanak. A növényzet földrajzi elterjedése utal a magassági övezződésre is.

A 2. ábra alapján áttekinthető az Ukrán-Kárpátok geobotanikai járásai.



2. ábra. Kárpátalja geobotanikai járásai (Saját szerkesztés; M. A. Голубец та ін., Kuev, 1988)

A térkép leírja, hogy az első geobotanikai járásban, azaz a Kárpátaljai síkvidékének mintegy felét elfoglaló területen a tölgyes-bükkös, tölgyerdők dominálnak, a másik felén pedig leginkább vegyesen a bükkös és tölgyes erdők, itt már jobban észlelhető a bükk (*Fagus*)

jelenléte. A huszti és az aknaszlatinai medencében szintén a bükkös-tölgyes, tölgyes-bükkös erdők vannak jelen.

A Nagybereznai-, Szolyvai-, Volóci járás nagy részén teljes egészében a bükk a domináns növény faj. A hegységek magaslatain feljebb és feljebb haladva fokozatosan váltják egymást a fitocönózisok.

A bükkösökhöz keverednek tűlevelűek is, majd elérve a bizonyos magasságot, átveszik a bükk helyét. A fenyves erdőket követi a szubalpesi és az alpesi régiók polonínái, a magashegységek csúcsaihoz közel és csúcsain, 1500-2200 méter körül (Hóvár, Ikerhavasok stb.) leginkább jellemző növények a törpe fenyők (*Pinus mugo*), a közönséges borókák (*Juniperus communis*), pázsitfűfélék (*Poacea*), gyepek.

A geobotanikai járások közül legnagyobb a területe a második geobotanikai járás bükkös erdeinek, ez a terület Szolyvától Rahóig húzódik, területe 2865 km².

Második legnagyobb területtel rendelkezik a Kárpátaljai síkságon elterülő tölgyes erdők, ahol néhol előfordul már a bükk is, ez Kárpátalja előhegységi területe.

Legkisebb területtel rendelkezik az Ökörmezőtől nem messze található tűlevelű erdős, mohás-cserjés területek, amely 7 km²-nyi mindössze.

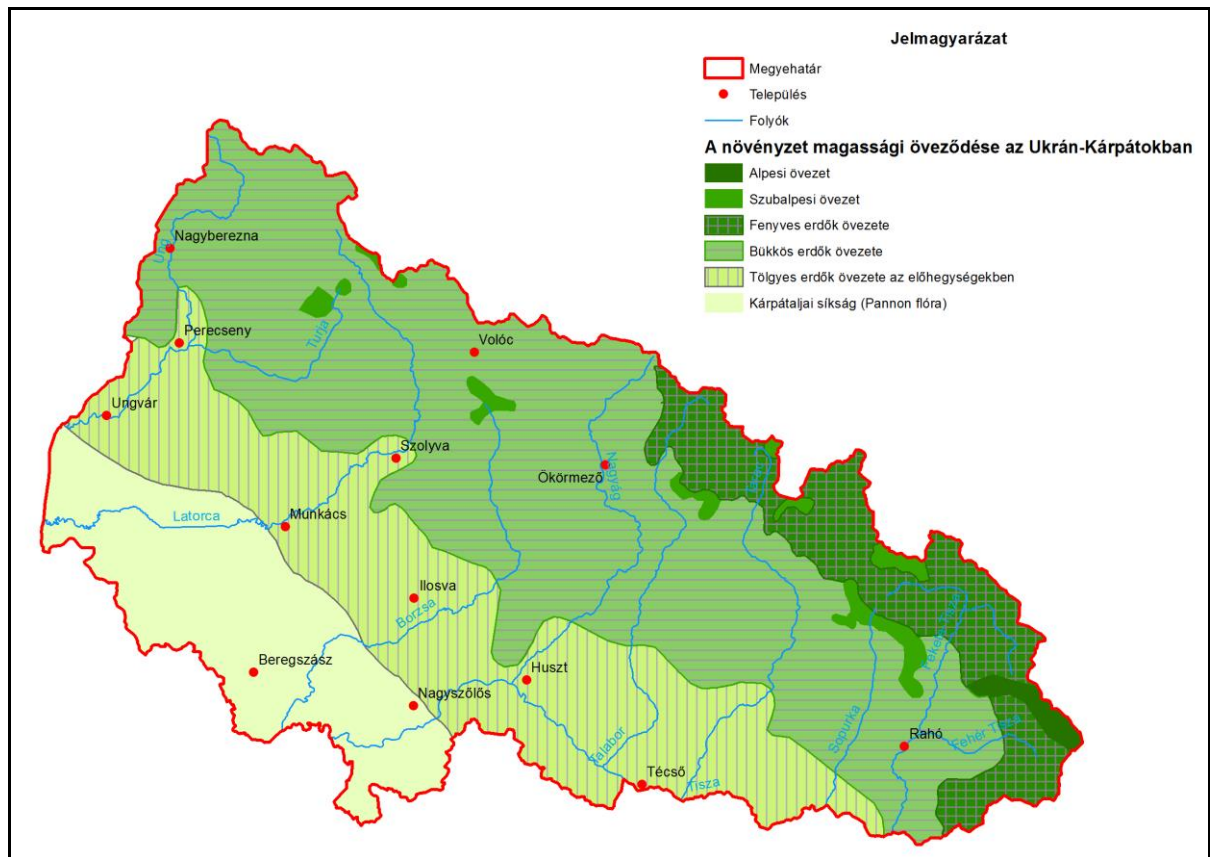
Nagyobb területet foglalnak még el a vízvázasztó melletti erdők, és a Rahó környékén található növénytársulások.

A növényzet magassági öveződését az Ukrán-Kárpátokban az *I. táblázat* alapján áttekinthetjük:

I. táblázat.

A növényzet magassági megoszlása (M. A. Голубец та ін., Киев, 1988)

Növényzet	Amplitúdó (m)	Közepes magasság (m)
Tölgyes erdők övezete	100-220	150-160
Bükkös erdők övezete	250-750	450-470
Fenyves erdők övezete	700-1450	1030-1060
Szubalpesi övezet	1300-1670	1470-1480
Alpesi övezet	1800-1850	1820-1840



3. ábra. Kárpátalja növényzeti öveződése, a magasság alapján (Saját szerkesztés; M. A. Голубец та ін., Киев, 1988)

A növényzet magassági öveződése realisan bemutatja a növényformációk eloszlását a területen.

A növényzet öveződése az előhegységek tölgyerdőivel kezdődik, amelynek közepes magassága 150 méter körül van.

Ezután a középső hegységi régiókban helyezkedik el a bükkös erdők övezete. Magába foglal több erdőtípust: bükkös, fenyves-bükkös, fenyőfélék dominanciájával rendelkező bükkös erdőket.

A Prut folyó medencéjében a növényzet utal a geológiai felépítésre. A területen leginkább elterjedtek a fenyves erdők, néhol bükkal keveredve, de jellemzőek az endemikus növényfajok is a területre (M. A. Голубец та ін., Киев, 1988).

Kárpátalja területén öt magassági övezet figyelhető meg a növényzeten kialakulásán:

- az előhegységi tölgyesek;
- bükkös-tölgyes erdők;
- bükkös erdők;
- fenyves erdők, alacsonyabb területeken bükk előfordulásával;

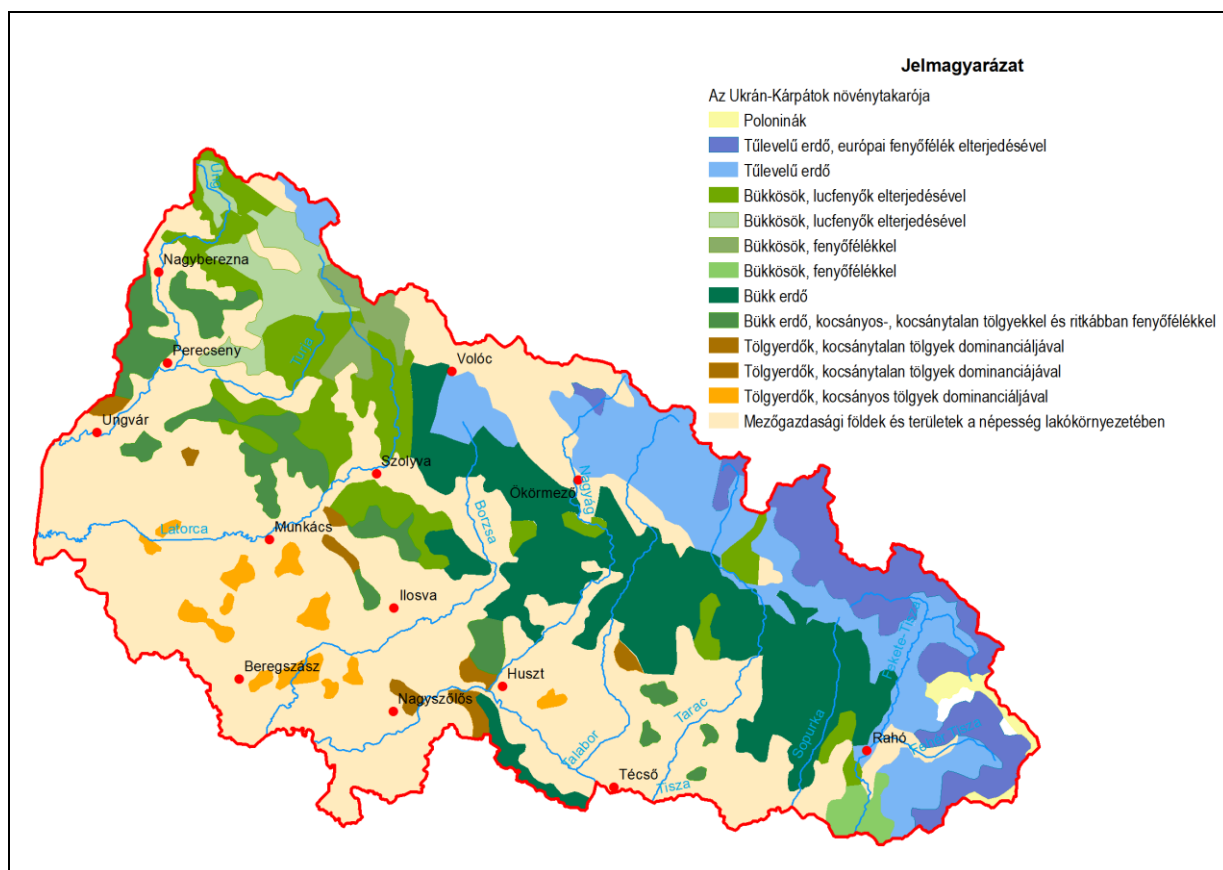
- magashegységek poloninái (elterjedt növényzet: a cserjék, hangafélék, pázsitfűfélék).

A szubalpesi övezet Kárpátalján, az Észak-nyugati részen található meg, alpesi övezet a csornohorai hegységen helyezkedik el. Itt található nemcsak Kárpátalja, de az egész Ukrajna legmagasabb pontja is a Hoverla (Hóvár).

Kárpátalja területének 58 %-át bükkös erdők borítják, ez foglalja el a legnagyobb területet, mint a 3. *ábra* is szemlélteti. Második legnagyobb területet a tölgyes erdők foglalják el, körülbelül 28 %-ot. Kárpátalján a legkevesebb rész az alpesi övezetnek jut, ugyanis ez az övezet csak a magashegységekben fordul el, 1800-1850 méter körül.

A szubalpesi övezet foltokban fordul elő, a bükkös erdők övezetének hegységeiben (1300-1600 méter körül). A Róna-havasok, Kraszna-havasok, Borzsa-havasok, Szvidovec (Fagyalos) magasabb részein.

Kárpátalja növénytakarója sokszínű, amit a 4. *ábra* is kitűnően szemléltet:



4. ábra. Kárpátalja növénytakarója (Saját szerkesztés; forrás: M. A. Голубец та ін., Киев, 1988)

Az utóbbi években jelentősen csökkent az Ukrán-Kárpátokban a bükkös erdők és a fenyves erdők területe.

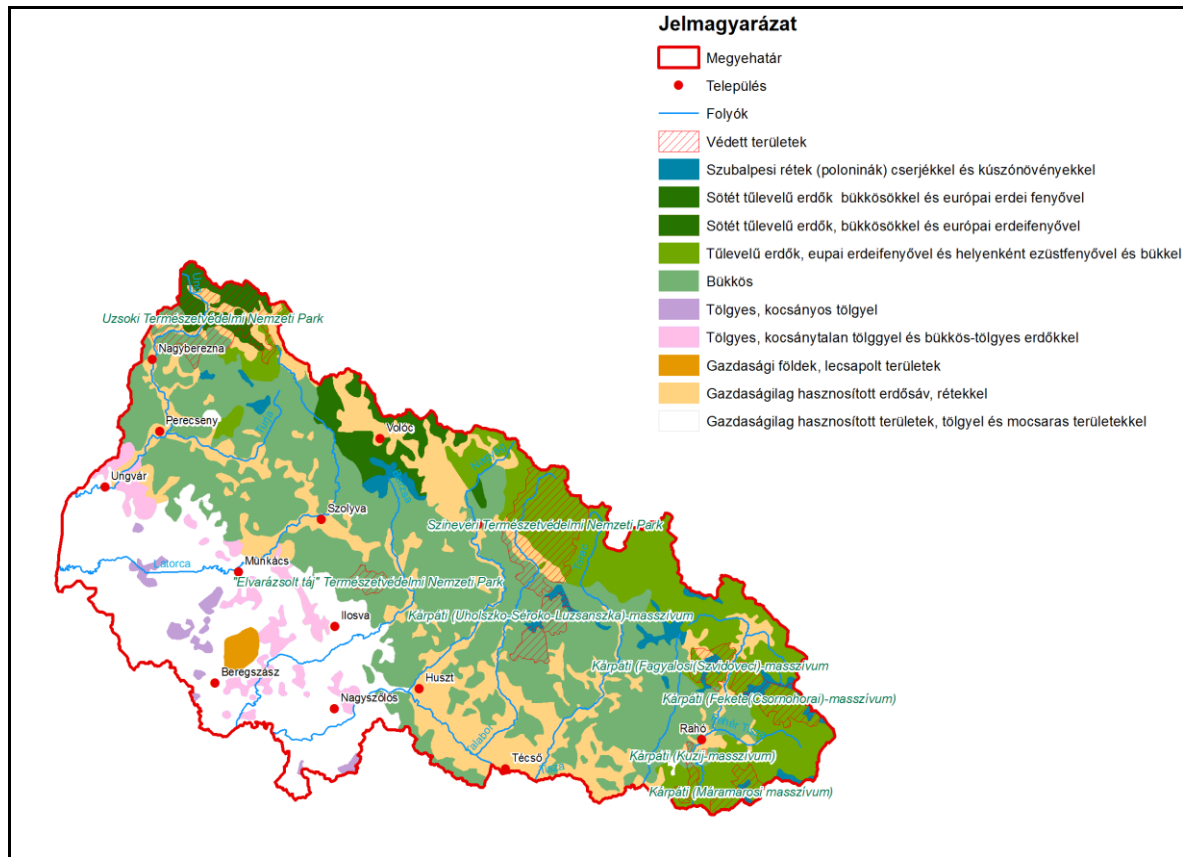
Kárpátalján, mint bárhol máshol a világban a növényzet jelentősen csökkent (M. A. Голубец та ін., Киев, 1988).

A megye növénytakarójából látszik, amint a 4. ábra is mutatja, hogy első helyen áll a bükkös erdők (bükkös-tölgyes, bükkös-fenyves) területe, tehát a növénytakaró megoszlása alapján körülbelül 40 %-ot foglal el, a tölgyesek körülbelül 8,82 %-ot foglalnak, 40 %-ot foglalnak el a mezőgazdasági területek, a többit pedig a fenyves erdők és a poloninák teszik ki.

Ahogy a térkép is mutatja a síkvidéki területen elszórtan találhatóak meg a tölgyes erdők, melyek uralkodó fajtái a kocsányos- (*Quercus robur*) és kocsánytalan tölgyek (*Quercus petrae*). Leginkább a Beregszászi-, Munkácsi-, Nagyszőlősi járás erdeiben fordulnak elő.

Észak-nyugati részen a vegyes erdők találhatóak meg, melyekben a bükkös-fenyves, fenyves-bükkösök fordulnak leginkább elő.

A következő térképen szintén a növényvilág területi megoszlását lehet látni, részletesebben. Megfigyelhető, a védett területek elhelyezkedése, valamint a folyószabályzás során lecsapolt területek is.



5. ábra. Kárpátalja növényvilágának részletesebb térképe (Saját szerkesztés; Glyudzik, G. B., 2011)

Kárpátalja síkvidéki területén található meg Beregszász városától nem messze a lecsapolt terület, amely Kárpátalja területéből még 1 %-ot sem foglal el, mindössze 0,64 %.

Ez a térkép is szemlélteti, hogy a bükkös erdők vannak leginkább elterjedve a megyében. Itt is kiszámoltuk a geoinformatikai térképszerkesztő program (ArcGIS 10.1) segítségével a bükkös erdők összterületét és 43 %-ot kaptam, mindössze 3 %-os különbség van a két térkép bükkös erdőinek területi megoszlása között, ami véleményem szerint annak köszönhető, hogy a második növényvilág megoszlási térkép újabb kiadású.

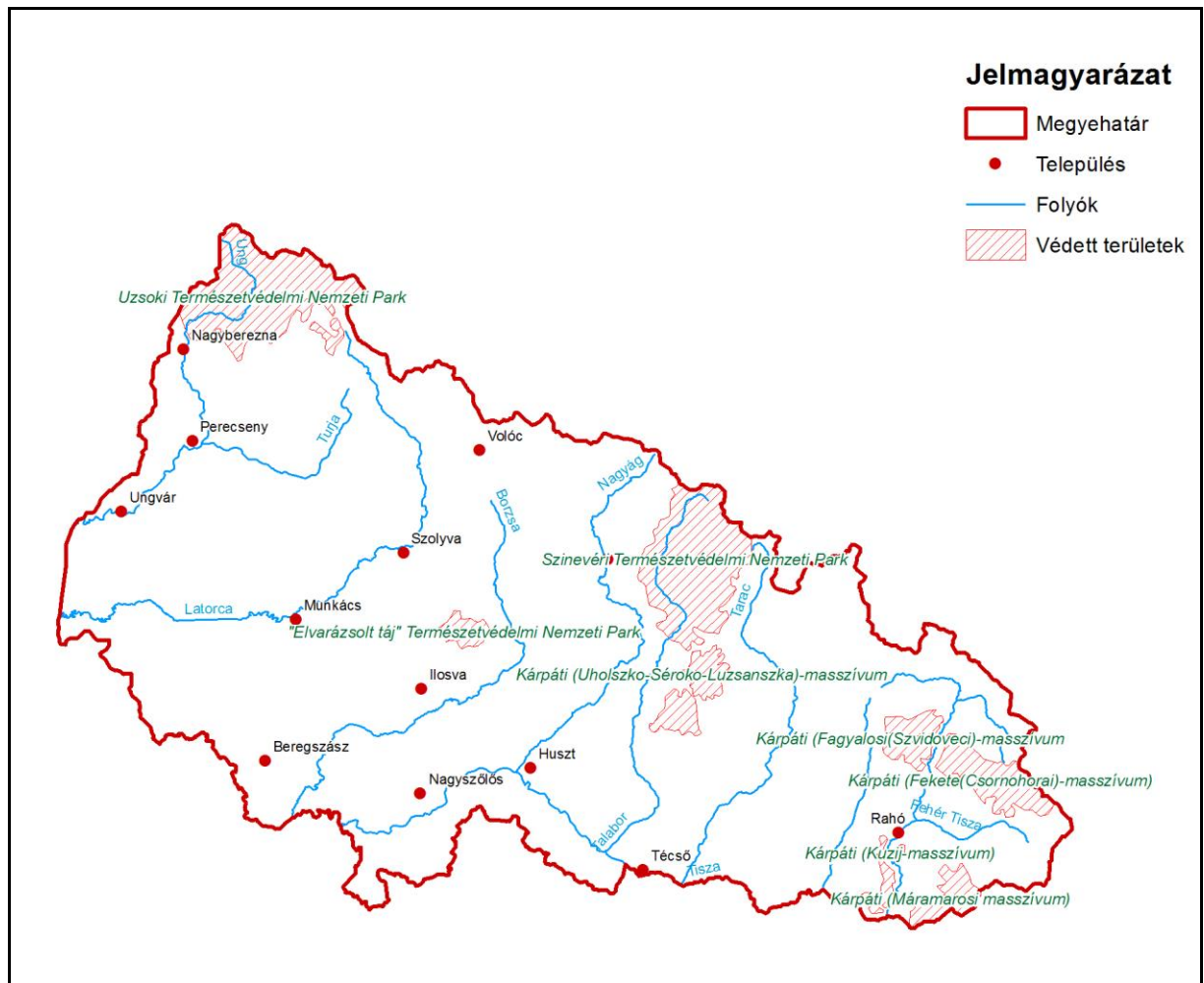
Jelentősebb az eltérés a tölgyes erdők területi megoszlásában, mert az 5. ábrán 4,6 %-ot foglalnak el, míg a 4. ábrán valamivel több, mint 8 %-ot.

A tűlevelű erdők 26 %-ot foglalnak el a megye területéből, mint már fentebb is szó esett róla Kárpátalja Észak-keleti, keleti részén vannak elterjedve.

Nem nagy területet foglalnak el a poloninák, melyek a magashegységekben fordulnak elő leginkább, 2,4 %-nyi területet a cserjék, pázsitfűfélék, füves puszták foglalnak el.

A megmaradt területeket pedig gazdaságilag hasznosított részek, erdősávok foglalják el, melyek leginkább a síkvidéki részekben helyezkednek el a lakosság lakókörnyezetében.

Kárpátalján négy Természetvédelmi Nemzeti Parkot különböztetünk meg, Melyek közül a Kárpáti négy masszívumot foglal magába. A Természetvédelmi Nemzeti Parkokat a 6. ábra szemlélteti:



6. ábra. Kárpátalja védett területei (Saját szerkesztés; Glyudzik, G. B., 2011)

Kárpátalja területéből 12,3 %-ot foglalnak el a természetvédelmi területek. Legnagyobb a Kárpáti Természetvédelmi Nemzeti Parknak (4,1 %), az Uzsoki Természetvédelmi Nemzeti Parknak (4 %), a Szinevéri Természetvédelmi Nemzeti Park sincs sokkal lemaradva tőle (3,8%).

A legkisebb a területe az „Elvarázsolt táj” Természetvédelmi Nemzeti Parknak (0,3 %).

ÖSSZEFOGLALÁS

A munka első részében Kárpátalja általános jellemzésével foglalkoztunk. Jellemeztük természeti vonásait, többek között a földrajzi fekvését, földtani felépítését, ásványkincseit, vízrajzát, és ami a legfontosabbnak mondható a növényvilágát és állatvilágát is.

A második részben a geoinformatikai térkép szerkesztő programmal ismerkedhetünk meg. Betekintést nyerhetünk a GIS történelmi fejlődésébe, kiderül, hogy mi is tulajdonképpen a geoinformatikai térképszerkesztő program és milyen országokban használják az oktatás terén is.

A harmadik részben Kárpátalja növényvilágával kapcsolatos térképek vannak feltüntetve, úgymint a flórajárások, a növényzet magassági öveződése, a geobotanikai járások, a növényzet elterülése Kárpátalján, két ilyen térkép is rendelkezésünkre állt, egy régebbi és egy újabb, melyeken lehet látni némi különbséget is. Az elkészült térképeknek a területeit is kiszámoltuk a GIS program segítségével.

A munka elején kitűzött célokat sikerült teljesítenünk, ugyanis bemutatja Kárpátaljának azt az oldalát, melyet leginkább az oktatásban, kutatásban tudunk (tudnak) hasznosítani. Sikerült bedigitalizálnunk a régebbi térképeket és így már nem csak ukrán vagy orosz nyelvű könyvekben, atlaszokban találkozhatunk a Kárpátalja növényvilágát bemutató térképekkel, hanem magyar nyelven is segítségünkre lehetnek.

SUMMARY

In the first part of the work we dealt with the general characterization of Transcarpathia. We characterized its natural features, location, geological structure, mineral resources, hydrogeology and most importantly its fauna and flora.

During the second part, the Geographic Information System (GIS) was introduced. We got an insight to the historical development of the system. We became acquainted with the Geographic Information System and in which countries is it used for educational purposes.

In the third part, maps were represented concerning the fauna of Transcarpathia. On these maps the arrabonicum, the height zones and the deflection of the vegetation, the phytogeographical territories of Transcarpathia were displayed. Two types of maps were available: an older and a newer one, in which we could find differences. The territory of the created maps was also calculated with the help of the Geographical Information System.

The aims which were set at the beginning of the research were successfully accomplished. Namely, the area of Transcarpathia is represented, which can mostly be utilized in the field of education or research. We successfully digitalized the older maps, so from now on, the fauna of Transcarpathia could not just only be found in Russian or Ukrainian books or atlases, but also in Hungarian as well.

FELHASZNÁLT IRODALOM JEGYZÉK

1. ANDRUSZOV, D. 1960: Zona Utyeszov v Karpatszkoj sziszteme (A Kárpátok Szirt-öve). Materiali Karpato-Balkanszkoj Geologicseszkoj Asszociacii. Kijev, Izd. Akademii nauk USSR. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.
2. BARANYI BÉLA: Kárpátalja. Dialog Campus Kiadó, Pécs-Budapest, 2009
3. BODNAR, VOLODIMIR (szerk.) 1987: Prirodnyi bagatsztva Zakarpattya (Kárpátalja természeti kincsei). Uzshorod, Karpati. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009
4. BULLA BÉLA — MENDÖL TIBOR: A Kárpát-medence földrajza. Az Országos Köznevelési Tanács 1947. évi kiadása alapján közreadja a Lucidus Kiadó; Budapest, 1999
5. CISZ, P. M. 1962: Geomorfológia USzSZR. (Az ukrán SzSzK geomorfológiája). Lviv, Vidavnyictvo Lvivszkovo Unyiverszitetu.
6. DANYILOVICS, L. G. — BAGDASZARJAN, G. P. 1968: Novije dannije ob abszoljutnom vozrasztje vulkanyicseszkih obrazovanyij Zakarpattya (Újabb adatok Kárpátalja vulkanitjainak abszolút koráról). Moszkva, Akagyemija nauk SZSZSZR. Szerija geologicseszka. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.
7. FODOR, 1977, SZTEPAN 1974: Flora Zakarpatszkoj oblasztyi (Kárpátalja flórája). Lviv, Viscsa Skola. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.
8. GOLUBEC, MIHAIL (szerk.) 1988: Ukrajinszkije Karpati. Prirod. (Ukrán Kárpátok. Természet). Kijev, Naukova dumka. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.
9. HERENCSEK, KALINIK (szerk.) 1981: Priroda Zakarpatszkoj oblasztyi. (Kárpátalja terület természeti viszonyai). Lviv, Viscsa skola. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.
10. KOHUT ERZSÉBET, IZSÁK TIBOR: Természeti értékeink, PoliPrint Kft, Beregszász, 2008.
11. KRUGLOV, Sz. Sz. (szerk.) 1986: Tektonyika Ukrajinszkih Karpat. Objasznyityeljnaja zapiszka tektonyicseszkoj kartye Ukrajinszkih Karpat, maszstab 1:200 000

(Az Ukrán-Kárpátok szerkezeti földtana. Magyarázat az Ukrán-Kárpátok 1:200 000-es léptékű szerkezeti földtani térképéhez). Kijev, Izdatyelyszto Naukova dumka. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

12. KRUGLOV, Sz. Sz. 1965: O prirogye Marmarosszkih utyeszov Szovetszkih Karpat (A Szovjet-Kárpátok Máramarosi-szirtövének természetéről). Geologicseszkiy szbornyik Lvovszkoho geologicseszkoivo obszsesztva, 9. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

13. KULCSÁR LÁSZLÓ 1943: A mezőkaszonyi szigetvulkánok. Közlemények a debreceni Tisza István Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézetéből. 23.

14. LESCSUH, R. J. — HOCANYUK, H. I. — SAJNOHA, I. V. 2001: Novi dannyi pro geologicsnu isztoriju Ukrajinszkih Karpat i szumizsnih u jurszkij period. (Újabb adatok az Ukrán-Kárpátok és a kapcsolódó területek jura kori földtani fejlődéstörténetéhez). Visznik Lviv. Un-ty. Szerija geologicsna. Vip. 15. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

15. MALEJEV, J. F. 1964: Neogenovij vulkanyizm Zakarpattya (Kárpátalja neogén vulkanizmusa). Moszkva, Nauka. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

16. MATULA GYÖRGYI: A térinformatika szerepe és lehetőségei az oktatásban (alap- és szakképzés); Budapest, 2009

17. MERLICS, B. V. — SZPITKOVSZKAJA, Sz. M. 1965: Oszobennosztyi verhnyeneogenovo malmatyizma glubinnih razlomov Zakarpattya. (A mélytörésekhez kapcsolódó felső-harmadidőszaki vulkánosság sajátosságai Kárpátalján). Geol. Szbornyik Lvovszk geol. Ob-va. No 9. Izd. Nyedra. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

18. POLUPAN, MIKOLA – SZOLOVEJ, VADIM – KISZIL, VOLODIMIR – VELICKSKO, VOLODIMIR; 2005: Klaszifikacija gruntyiv Ukrajini. (Ukrajna talajai termékenységének és ökológiai-genetikai állapotának osztályozása). Kijiv, Agrarna nauka. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

19. POP, SZTEPAN 2003: Prirodnyi reszurszi Zakarpattya. (Kárpátalja természeti erőforrásai). Uzshorod, TOV Szpektral. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

20. POPLIKO, JEVHEN – POPOVICS, IVAN – LUHOVIJ, VASZIL – CSANÁDI, HANNA 1972: Agrohimitsnyi vlasztivosztyi gruntyiv Zakarpattya (Kárpátalja talajainak

agrokémiai tulajdonságai). Uzshorod, Karpati. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

21. RASZKATYOV, G. I. 1957: Osznovnije etapi formirovanyija reljefa i novejsaja tektonyika Vosztocsnyih Karpat v pregyelah SZSZSZR. (A Keleti-Kárpátok domborzata kialakulásának fő szakaszai és neotektonikája a Szovjetunió határain belül). — Zemljevegyenyije. Novaja szerija. IV. 40-51.o. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

22. RUDENKO, V. P. 1999: Geografija prirodno-reszursznovo potenciala Ukrajini (Ukrajna természeti erőforrás-potenciáljának földrajza). Kijev-Csernyivci, K-M. Akademiya — Zelena Bukovina. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

23. RUDNEVA, E. N. 1960: Pocsvennij pokrov Zakarpatszkoj oblasztyi (Kárpátalja talajtakarója). Moszkva, Izdatyejsztvo Akagyemiji nauk SZSZSZR. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009

24. SIMON TIBOR – SEREGÉLYES TIBOR: Növényismeret, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

25. SZIDORENKO, A. V. (főszerk.) 1966: Geologija SZSZSZR. Tom XLVIII, Karpati. Csaszty I. Geologicseszkoje opiszanyije (A Szovjetunió földtana. XLVIII. kötet, Kárpátok. I.rész. Földtani leírás). Moszkva, Nyeda. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

26. TATARINOV, KONSTANTYIN 1980: Cselovek i mir zverej (Az ember és a vadállatok világa). Lviv, Viscsa skola. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

27. ZASZTAVECKA, OLHA — ZASZTAVECKIJ, BOHDAN — GYITCSUK, IHOR — TKACS, DMITRO 1996: Geografija Zakarpatszkoj oblasztyi (Kárpátalja megye földrajza). Ternopil, Pidrucsniki i poszibniki. In: Baranyi B. (szerk.): Kárpátalja. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Budapest, 2009.

28. М. А. ГОЛУБЕЦ (ответственный редактор), М. Т. ГОНЧАР, В. И. КОМЕНДАР, В. А. КУЧЕРЯВЫЙ, Я. П. ОДИНАК (ответственный секретарь): Украинские Карпаты Природа, Киев, Наукова думка, 1988.

29. GLYUDZIK, G. B. 2011: Kárpátalja atlasza.

Felhasznált irodalom internetes forrásai:

30. IFJ. FODOR ISTVÁN: Fodor István botanikus centenáriumi emlékkönyve; Ungvár, 2009. (http://www.magtudin.org/Fodor_Istvan_A_Karpatok_buveleteben_elt.pdf)
31. MATULA GYÖRGYI: A térinformatika szerepe és lehetőségei az oktatásban (alap- és szakképzés); Budapest, 2009 (http://lazarus.elte.hu/hun/doktoran/matula/matula_gy.pdf)
32. DR. LÓKI LAJOS: GIS (Geographic Information System) alapjai. Debreceni Egyetem Egyetemi és Nemzeti Könyvtár Kossuth Egyetemi Kiadója; Debrecen, 2007; (http://geogis.detek.unideb.hu/Konferencia2010/Kotet/Terinformatika_konferenciakotet_Debrecen_2010.pdf).
33. DR. SZIKURA JÓZSEF: Kárpátalja Endemikus és reliktum növényei; 2011. kmf.uz.ua; <http://kmtfm/biologia/botanika/>.

ÁBRÁK JEGYZÉKE:

1. ábra. Kárpátalja flóraövezetei	17
2. ábra. Kárpátalja geobotanikai járásai	19
3. ábra. Kárpátalja növényzeti öveződése, a magasság alapján	21
4. ábra. Kárpátalja növénytakarója.....	23
5. ábra. Kárpátalja növényvilágának részletesebb térképe.....	24
6. ábra. Kárpátalja védett területei	25

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE:

1. táblázat. A növényzet magassági megoszlása	20
---	----