

**A VIKOS-SZURDOK ÉS A TYMPHI-HEGYSÉG KARSZTJELEN-  
SÉGEI, VALAMINT EZEK KAPCSOLATA A TERMÉSZETVÉDE-  
LEMMEL ÉS A TURIZMUSSEL**

**KARST FEATURES OF VIKOS GORGE AND TYMPHI MOUN-  
TAIN AND THEIR RELATION TO NATURE PROTECTION AND  
TOURISM**

TELBISZ TAMÁS<sup>1</sup> – STERGIU, CHRISTOS<sup>2</sup> – MINDSZENTY AND-  
REA<sup>3</sup> – CHATZIPETROS, ALEXANDROS<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ELTE Természetföldrajzi Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány sétány 1/C.  
[telbisztom@caesar.elte.hu](mailto:telbisztom@caesar.elte.hu)

<sup>2</sup> Department of Mineralogy, Petrology, Economic Geology, Faculty of Geology,  
Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece,

<sup>3</sup> ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 1117 Budapest,  
Pázmány sétány 1/C.

<sup>4</sup> Department of Geology, Faculty of Geology, Aristotle University of Thessaloniki,  
54124 Thessaloniki, Greece

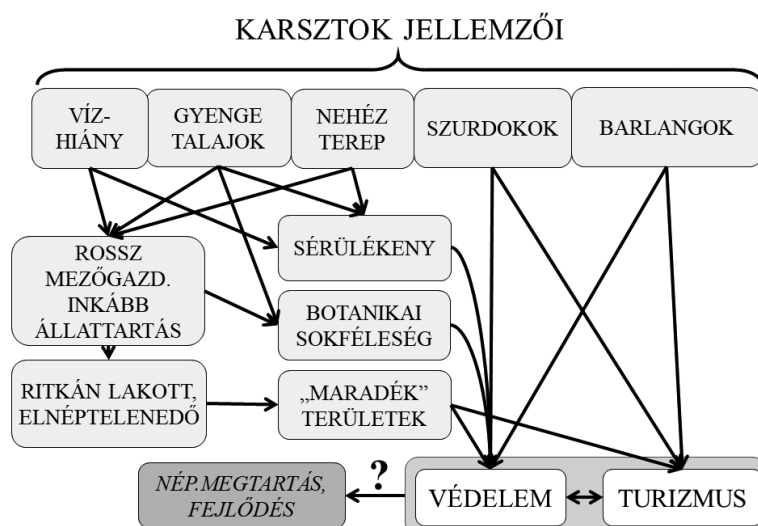
*Abstract: In this paper, we briefly present the typical karst features of the Vikos-Tymphi area (Greece), namely, the karren, the closed depressions, caves and glaciokarst-related landforms. The best known feature is the Vikos Gorge, which is often referred to as the „deepest canyon” on Earth. By the example of Vikos, we provide a digital elevation model based methodology, which is suitable to reliably measure the parameters of a canyon. In the future, this method can be used to elaborate a correct comparison of the Earth’s deep canyons. Tymphi Mountain hosts another special geologic phenomenon: spherical concretions, which are also presented in this paper. Finally, we discuss how karst settings influence the socio-economic conditions of people living in Zagori (the municipality containing Vikos and Tymphi), and shortly present the current opportunities and difficulties of nature protection and (geo)tourism in the study area.*

*Keywords: spherical concretions, gorge, glaciokarst, geotourism, national park*

## **Bevezetés**

A karsztkutatók érdeklődésének homlokterében általában a felszíni és felszín alatti formakincs, valamint a hidrológiai, földtani, talajtani, biológiai jellemzők állnak. Mindezek a jellemzők azonban a karsztokon élő emberekre is jelentős hatással vannak. A karsztvidékek mostoha természeti adottságaik (gyér talajok, vízhiány, sajátos domborzati viszonyok) miatt általában ritkán lakottak voltak a történelem korábbi szakaszaiban is, és napjainkban az elnéptelenedés fokozottan sújtja azokat (MCNEILL 1992, PEJNOVIĆ,

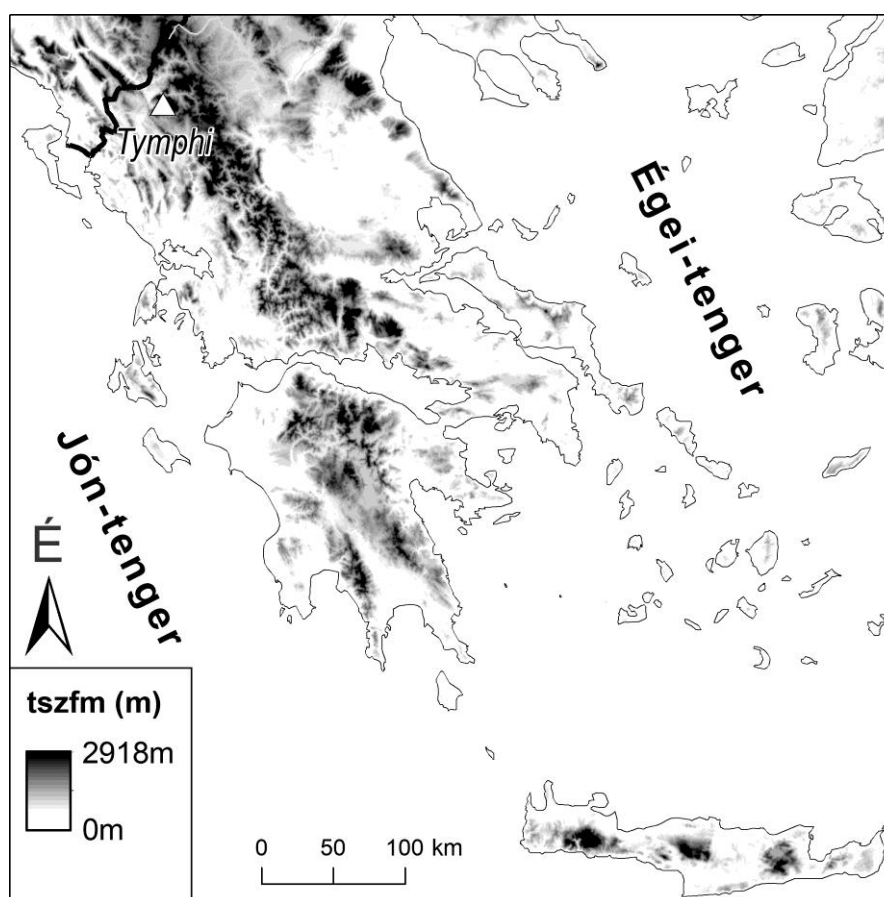
HUSANOVIĆ-PEJNOVIĆ 2008, VOGIATZAKIS 2012, TELBISZ et al. 2015, 2016), noha kivételek természetesen előfordulnak. Megjegyzendő, hogy a karsztos, illetve a hegyvidéki környezet hatásai számos esetben együtt érvényesülnek, azokat a legtöbb esetben nem lehet egyértelműen szétválasztani. A karsztok ugyanakkor rendelkeznek olyan különleges természeti adottságokkal (barlangok, szurdokok, mészkedvelő növények, viszonylag érintetlen természet számos területen), melyek egyrészt a természetvédelem alapját teremtik meg, másrészt a turizmust serkenthetik, azon belül is külön említhetjük az önálló ágazatként csak a közelmúltban felismert geoturizmust (DOWLING, NEWSOME 2006). A fenti hatásokat tömören összegzi az 1. ábra. Ezen hatások érvényesülését vizsgáljuk a Vikos-szurdok és környéke példáján.



1. ábra: Karsztos adottságok hatása egyes társadalmi tényezőkre  
 Fig. 1: Effect of karst settings on certain social features

A Vikos-szurdok és a Tymphi-hegység Görögország ÉNy-i részén, a Pindos-hegységben található, viszonylag közel az albán határhoz, a legközelebbi nagyvárostól, Ioannina-tól 30 km-re észak felé (2. ábra). Maga a Tymphi-hegység mintegy 260 km<sup>2</sup>, legmagasabb csúcsa a Gamila (2.497 m). A Vikos-szurdok egyes leírások szerint a Föld legmélyebb kanyonja (GUINNESS WORLD RECORDS 2005), emiatt mindenképp figyelmet érdemel. A szurdok környezetét is magába foglaló Tymphi-hegység elsősorban glaciokarsztos formakincse miatt jelentős, amit a korábbi kutatók már igen alaposan tanulmányoztak (WALTHAM 1978, HUGHES et al.

2006a, b, 2007a, b). Terepi bejárásunk során érdekes gömbkövekre, konkréciókra bukkantunk, amelyekről viszont nem találtunk korábbi szakirodalmi leírásokat, ezért itt röviden ismertetjük ezeket is.



2. ábra: A Vikos-szurdok és a Tymphi-hegység elhelyezkedése

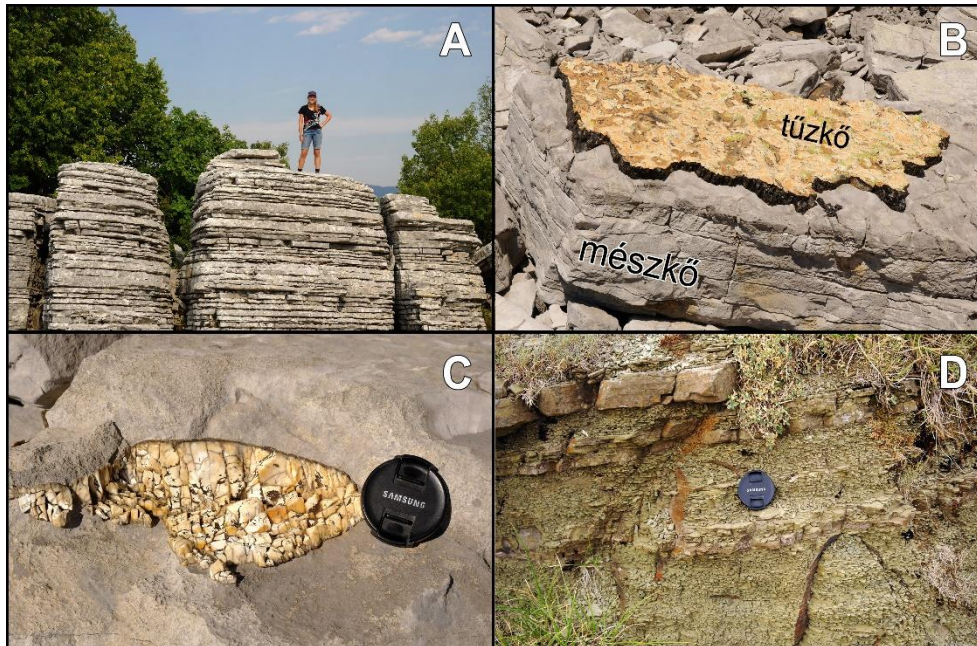
Fig. 2: Location of Vikos Gorge and Tymphi Mountain

## Módszertan

A geológiai és geomorfológiai jellemzésben részben a szakirodalomra támaszkodunk, részben saját terepi megfigyeléseinkre. A gömbkövekből vékonycsiszolatokat is készítettünk, hogy belső szerkezetüket jobban megismerjük. A Vikos-szurdok mélységviszonyainak pontos elemzéséhez digitális domborzatelemzési eszközöket és az SRTM 1" adatbázist használtuk, melyeket az adott fejezetben mutatunk be részletesen. A DEM-elemzésekhez és a térképek készítéséhez ArcGIS 10.1 szoftvert használtunk.

A népességváltozás települési tendenciáinak bemutatásához pedig statisztikai adatokat elemeztünk (ELSTAT 2018).

### A vizsgált terület földtani adottságai



3. ábra: A vizsgált terület jellemző kőzetei. A: eocén vékonypados mészkő; B: réteges tűzkő; C: tűzkőgumó; D: flis  
Fig. 3: Typical rocks of the study area. A: Eocene thin-bedded limestone; B: chert bed; C: chert nodule; D: flysch

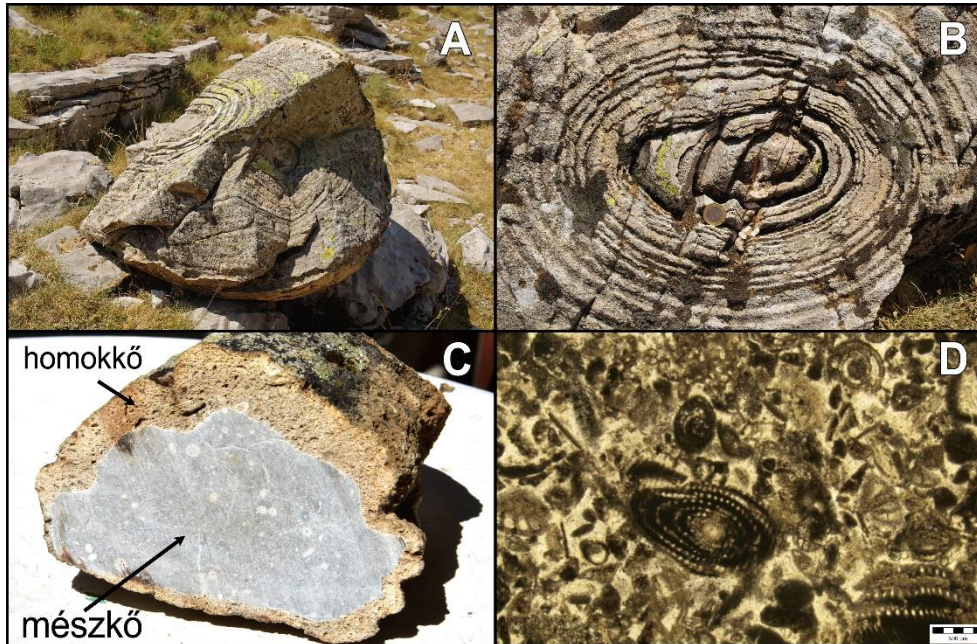
A terület meghatározó kőzetei a jurától az eocénig bezárólag lerakódott mészkövek, valamint a harmadidőszaki flis, de a Vikos-szurdok feltárja a jura és kréta dolomitos rétegeket is (3. ábra). A mészkövekben gyakori a tűzkő, részben gumós formában, részben önálló rétegekként. A harmadidőszaki kompresszió hatására ÉÉNy-DDK-i tengelyű antiklinálisok és szinklinálisok alakultak ki (AUBOUIN et al. 1977). A földtani szerkezetet a későbbiekben KÉK-NyDNy-i csapású vetők alakították, melyek részben még ma is aktívak. A szerkezeti vonalak hatása a mai domborzatra erősen rányomja bélyegét meredek peremek, illetve völgyek formájában. A fokozatosan kiemelkedő területet a pleisztocén és holocén során változó mértékben formálta az eljegesedés, a folyóvizek munkája, a lejtős tömegmozgások és a karsztosodás is. A gyors emelkedésnek köszönhetően számos szűk, V-alakú völgy formálódott, melyek közül a legnagyobb a Vikos-szurdok, melynek átlagos bevágódási ütemét az utolsó 25 ezer év során 0.4-1 mm/év-re becsülték STIROS et al. (1999), de maga a szurdok bevágódása több millió

évig tartott. A geológia, tektonika és geomorfológia kapcsolatát drón-technológia segítségével *CHATZIPETROS, STERGIOU* (2016) vizsgálta a közelmúltban.

## **Gömbkövek**

Konkréciók számos helyről ismeretesek a Földön, rendkívül változatos morfológiával, méretekkel és képződési körülményekkel (*MOZLEY, 1996, SELLES-MARTINEZ 1996, SEILACHER 2001*). Bár számos ásványból létrejöhetnek, a leggyakoribbak mégis a karbonátos konkréciók (*MOZLEY 1996*). Kárpát-medencei viszonylatban a legismertebbek a „feleki gömbkövek”, amelyek szarmata homokkőben alakultak ki, amikor a diagenézis során a fossziliák karbonátos héjai feloldódtak, s az így kialakuló meszes oldatok átjárták az eredetileg porózus homokkövet, összetapasztva a „mag” körüli szemcséket (*VERES 2018*). A Tymphi-hegység gömbkövei azonban gyökeresen különböznek a feleki típustól.

A gömbköveket a Tymphi-hegység főcsúcsa (Gamila, 2497 m) felé vezető út mentén figyeltük meg (*4. ábra*). Szalkőzetben nem sikerült a helyüket azonosítani, csak törmelékben, adott esetben nagy, blokk méretű szikláiban, melyek omlások révén kerültek a sziklafalak tövébe. Előfordulnak önállóan, de nagyobb eocén mészkőtömbökbe ágyazódva is. Méretük a néhány dm-estől a méteresig terjed. A kövek alakja enyhén megnyúlt ellipszoid. A kövek felépítése koncentrikus jellegű sávok váltakozásából áll. Szabad szemmel is megfigyelhetők bennük néhány mm átmérőjű kisebb szemcsék. A befogadó kőzet sósavval heves reakciót mutató, karbonát-cementált bioklasztos mészkő, mely sok bentosz foraminiferát tartalmaz. A vékonycsiszolatokat is felhasználva megállapítottuk, hogy a konkréciók mátrixa részben karbonátos, részben szilíciumoxid anyagú (finomszemcsés kvarc). A konkréciók pontos keletkezése egyelőre nem ismert, feltételezéseink szerint az üledék diagenézise során egy korai (nem teljes) karbonát-cementációt követően részleges oldódás és az intergranuláris térben tömeges  $\text{SiO}_2$ -kiválás történhetett. A  $\text{SiO}_2$ -cementáció kisebb mértékben a bioklasztok intragranuláris pórusaiban is észlelhető. A  $\text{SiO}_2$ -gazdag oldatok eredete egyelőre nem ismert. Származhat szilikátos szivacsstűk oldódásából vagy más kovás vázanyagból, de az sem zárható ki, hogy egyéb, későbbi diagenetikus eredetű, szilikátban gazdag oldatok járták át a kőzetet.



4. ábra: A: gömbkő darab, B: keresztmetszet; C: mészkő és homokkő egy kisebb mintában; D: vékonycsiszolat  
 Fig. 4.: A. spherical concretion piece; B. cross-section; C: limestone and sandstone in a small sample; D: thin-section

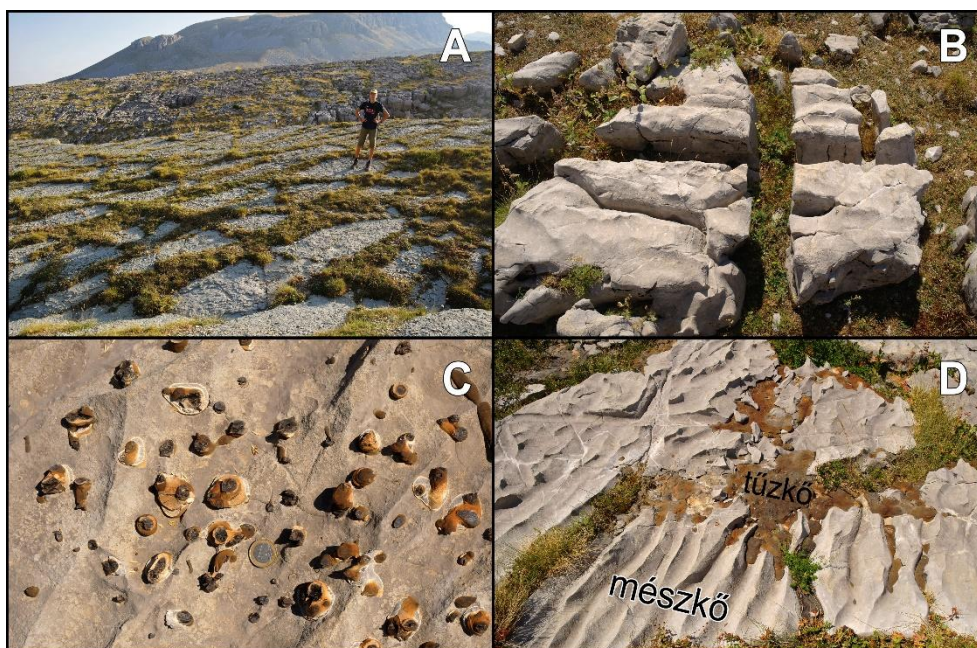
## Karsztjelenségek

A flisközetek viszonylag kiterjedt foltjai miatt a terület tipikus vegyeskarsztnak tekinthető.

### Karrok

A meredek, sziklás kibukkanások kivételével túlnyomórészt sekély talaj borítja a felszínt, így a biogén hatás jelentős a karrok formálásában. A magasabb térszíneken több a kopár terület, ott a szabad felszínen kialakuló, élesebb formák is előfordulnak, de nem olyan jellegzetesek, mint az Alpok hasonló magasságú területein. A kőzet erősen tektonizált, és sok helyen vékonyan rétegzett, így a szerkezeti meghatározottság sok esetben jellemző a karrokra. A karrjárdák jellemző formák a Tymphi-hegységben, de többnyire kibillent rétegeken alakultak ki, így inkább réteglépcsőkarsztnak nevezhetők (Schichttreppenkarst, 5. ábra). Ezt a formaegyüttest számos szerző a glaciokarsztos hatásoknak tulajdonítja (pl. HUGHES et al. 2006b). A karrosodást érdekesen befolyásolják a tűzkőgumók oldhatatlan foltjai illetve vékonyabb

rétegei (5. ábra). A karrjárdák mellett a rovátkák, a vályúkarrok, a szerkezeti karrok és a biogén karrok is elterjedt formáknak tekinthetők.



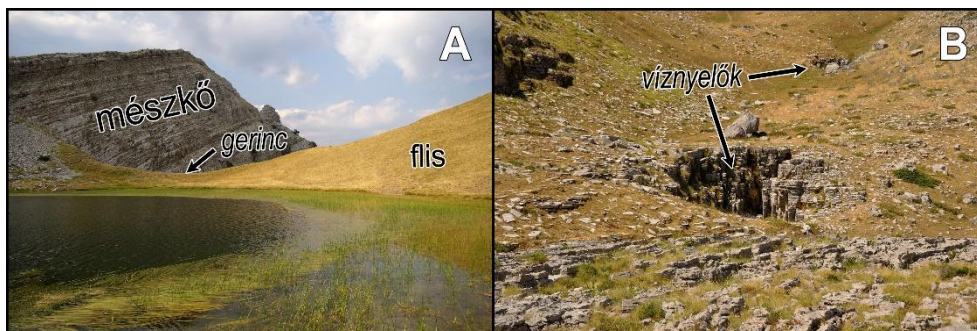
5. ábra: Karros formakincs a Tymphi-hegységben. A: kibillent rétegeken kialakult karrjárda; B: részben talajhatásra fejlődő szerkezeti karrok; C: tűzkőgumók által befolyásolt vályúkarrok; D: vékony tűzkőréteg által befolyásolt vályúkarrok

Fig. 5: Karren in Tymphi Mountain. A: limestone pavement on tilted layers; B: clint and grike formed by soil effect; C: rinnenkarren influenced by chert nodules; D: rinnenkarren influenced by thin chert layer

### Zárt mélyedések

Klasszikus, töbörös területek elsősorban a Vikos-szurdoktól nyugatra fekvő fennsíkon találhatóak, annak is a legnyugatabbi részén, elsősorban azért itt, mert ez tekinthető kis lejtésű fennsíknak. A hegység központi részén részben szerkezeti okokból, részben a felszínfejlődés eredményeként tagoltabb a domborzat, és a glaciális letaroló hatások itt erősen érvényesültek. Ezért előfordulnak nagy, összetett alakú mélyedések, de egészen kisméretű, zárt formák is (WALTHAM 1978, 6. ábra). WALTHAM (1978) szerint a töbörök jellemző átmérője 30-100 m, de részletes morfológiai elemzések híján erről pontosabb, átfogó adatot nem ismerünk. Ugyanakkor a mozaikszerűen elhelyezkedő flis-foltokhoz igazodva időszakos tavakat magukba foglaló zárt mélyedések is találhatóak a központi részen, illetve szintén a flishez kötődik a Drakolimni-tó (6. ábra), ami különleges helyzetben fekszik, egészen

közel a gerinchez, így lecsapolódása geológiai értelemben rövid időn belül várható.



6. ábra: Drakolimni-tó és kisméretű víznyelők a Tymphi-hegységben  
Fig. 6: Drakolimni lake and small sinkholes in the Tymphi Mountain

### Barlangok

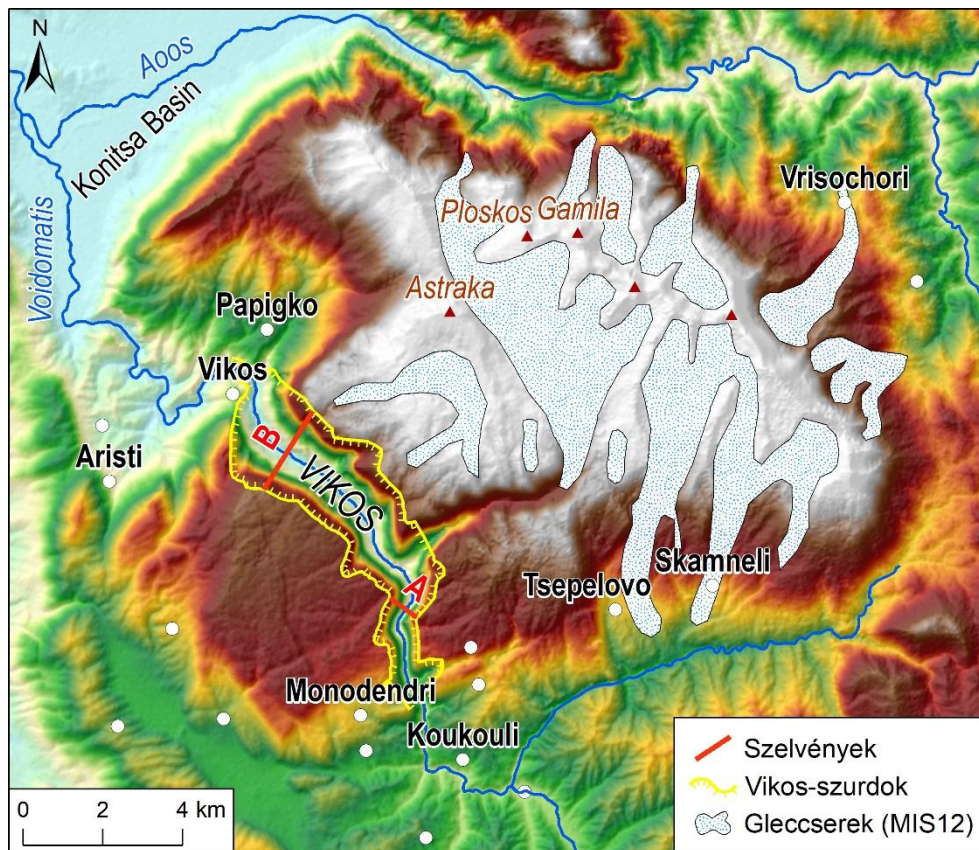
A Tymphi-hegységben – minden típust számba véve – több száz barlang található (WALTHAM 1978), de ezek többnyire aknabarlangok, így csak képzett barlangászok számára elérhetők. Legmélyebb (-584 m) a „Griffon Vulture Pothole”, de az Epos Chasm (-451 m) és a Provatina (-408 m) is jelentős mélységűek. Turistabarlang nincs a Tymphi-hegységben, de a közeli nagyváros, Ioannina külvárosában található Perama-barlang rendkívül látványos, cseppkövekben gazdag és a turisták számára is látogatható. Ezen kívül még említhetők a régészeti szempontból fontos barlangüregek, melyek a mélyen bevágódott völgyekben nyílnak. A Vikos-szurdokban fekvő Megalakkos és Klithi-barlangok 17 ka és 10 ka BP korú mezolitikus emberi használat nyomait mutatják (BAILEY et al. 1990).

### Glaciokarszt

A Tymphi-hegységet HUGHES et al. (2006b) a “mediterrán glaciokarsztok egyik legkiválóbb példájának” tartják. Jellegzetes formakincsének elemei a glaciálisan letarolt felszínek, a fent említett réteglépcsőkarszt, az aknák, a morénák és a nagy mélyedések. A víznyelő-sűrűség az egykori gleccserperemek mentén a legmagasabb (WALTHAM 1978). A magasabb cirkuszvölgyekben periglaciális sziklageccserek is előfordulnak, de ezek jelenleg fosszilis formáknak tekinthetők (HUGHES et al. 2003). A morénák és cirkuszvölgyek elhelyezkedése alapján három glaciális fázist különítettek el a kutatók. Tudománytörténetileg fontos tény, hogy ez volt az első olyan



hely, ahol U-soros kormeghatározást végeztek a glaciális üledékek másodlagos karbonát-cementjén. Ezen kívül fosszilis talajok korát is sikerült itt datálni (HUGHES et al. 2006b, 2007b). Mindezek alapján kiderült, hogy a három helyi glaciális fázis idősebb, mint ahogy korábban gondolták, koruk: MIS (Marine Isotope Stage) 12 (430 ka BP), MIS 6 (140 ka BP) és MIS 5d (110 ka BP). E fázisok közül az első volt a legnagyobb kiterjedésű, majd a későbbiek során az ELA (equilibrium line altitude, gleccser egyensúlyi vonal magasság) egyre feljebb került: 1741 m, 1862 m majd 2174 m volt (HUGHES et al. 2006b, 2007b). Az első fázisban platógleccser és belőle kinyúló gleccserkarok alakultak ki, a második fázisban kárgleccserek és völgyi gleccserek, míg a harmadik fázisban már csak kárgleccserek voltak jelen (7. ábra).

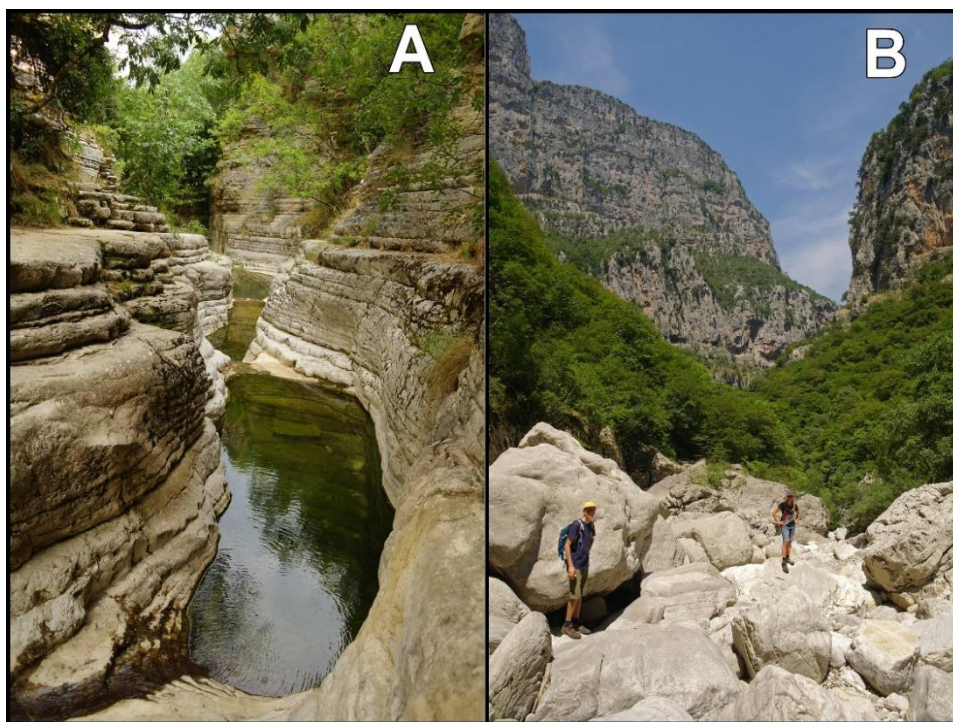


7. ábra: A Vikos-szurdok elhelyezkedése és a gleccserek maximális kiterjedése a Tymphi-hegységben. A gleccserek elhelyezkedéséhez Hughes et al. (2006b) térképének a felhasználásával.

Fig. 7: Location of Vikos Gorge and the maximum extent of glaciers in Tymphi Mountain. The location of the glaciers are marked after Hughes et al (2006b).

### Szurdokok

A területen több kisebb (8. ábra), illetve közepes méretű szurdok is kialakult a mészkőben, illetve részben a flisben, de a leglátványosabb közülük természetesen a Vikos-szurdok. A Vikos-szurdok (8. ábra) jellegzetes átmenő karsztos szurdokvölgy, méretei és elhelyezkedése alapján feltehetőleg átöröklött eredetű. A Vikos legfelső folyása flis térszínen alakult ki, de a flisbe bevágódva eléri az alatta lévő eocén mészkövet, abban sekély mélységű szurdokot alakít ki. Koukouli alatt a Vikos északnak fordul (7. ábra), és itt következik a legmarkánsabb, leglátványosabb 9 km hosszú szakasza, melynek során lényegében kettészeli a Tymphi-hegységet, egy jóval kiterjedtebb és magasabb keleti, meg egy alacsonyabb, kisebb kiterjedésű nyugati részre bontva azt. A szurdoknak ez a középső, legmélyebb szakasza a nyári félévben gyakorlatilag teljesen száraz. A vízfolyás a hegység ÉNY-i oldalán, Vikos település közelében lép ki a nagy mélységű szurdokból, és a felső részhez hasonlóan itt is a flisbe vágódva, alatta pedig az eocén mészkőbe mélyülve halad tovább még 9 km-en keresztül, míg Kleidonia-nál el nem éri a hegység ÉNy-i előterében fekvő Konitsa-medencét.

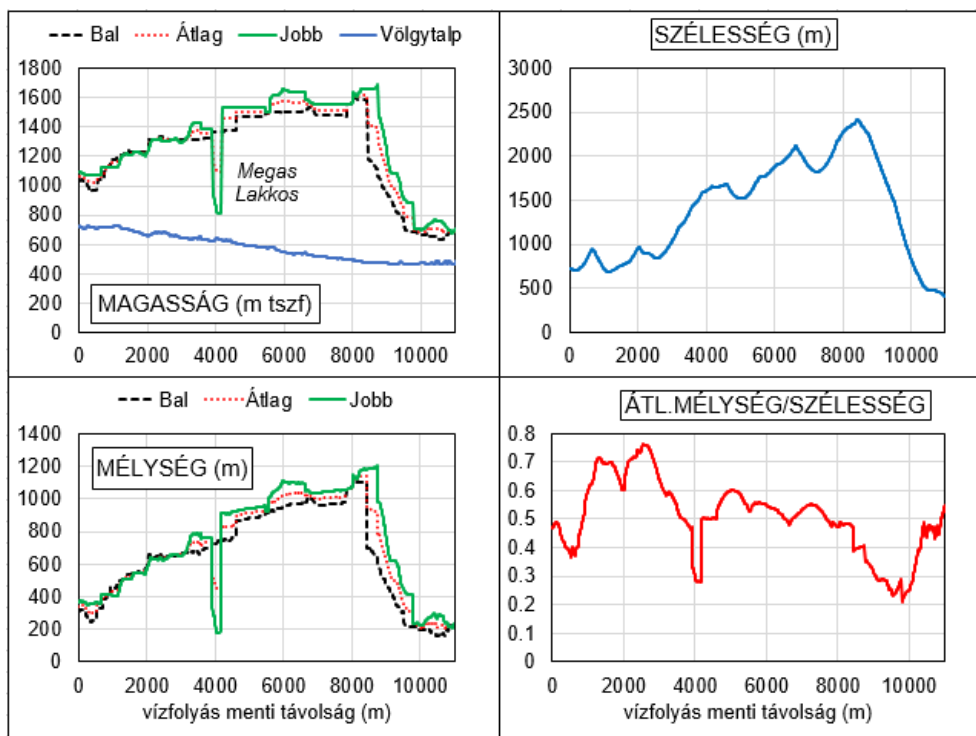


8. ábra: Szurdokok. A: egy kisméretű szurdok (Papigko); B: Vikos-szurdok

Fig. 8: Gorges. A: small-size gorge (Papigko); B: Vikos gorge

A Vikos-szurdok fontos turisztikai célpont, aminek az egyik alapja, hogy a *GUINNESS WORLD RECORDS* (2005) szerint ez a legmélyebb kanyon a Földön. A Guinness-rekordokban leírásként az szerepel, hogy „*mélysége 900 m, a peremek közötti távolsága pedig 1100 m. Számos országban van nagyobb mélység/szélesség arányú szurdok, de egyik sem ilyen mély.*” Ez a megállapítás így mindenképp vitatható, illetve egész egyszerűen rossz szul megfogalmazott. Hiszen szó szerint ezt úgy kell értelmezni, hogy a nagy mélység/szélesség arányú szurdokok közt ez a legmélyebb, de ez esetben nincs definiálva a mélység/szélesség arány küszöbértéke. Kicsit kevésbé szó szerint érthetjük úgy is, hogy a mély kanyonok közül ennek legnagyobb a mélység/szélesség aránya.

A Föld nagy szurdokaival való összehasonlítás külön tanulmány tárgya lehetne, itt most csak azt mutatjuk meg, hogy digitális terepmodell (DTM) alapján a Vikos-szurdok fő paramétereit hogyan lehet meghatározni. Ehhez az 1” felbontású SRTM adatbázist használtuk fel, aminek a hibája jellemzően 10 m alatt marad, noha ennél nagyobb, egyedi kiugró hibaértékek természetesen előfordulhatnak (*RODRIGUEZ et al. 2006*). További hibát okozhat a 30 m horizontális felbontás, ami a magasságban szintén 10-15 m körüli hibát eredményez. Mindezt figyelembe véve is azonban a DTM alapú számítások megbízhatósága nagyobb, mint az interneten elérhető adatoké. A számítás menete a következő: elsősorban a DTM-ből számított lejtőszög-térkép, valamint a magasság, az árnyékolt domborzatmodell és a görbület alapján meghatároztuk a szurdok bal és jobb peremvonalát, valamint a legmélyebb pontokon haladó vonalat (thalweg). Ezután 10 m távolsággal pontokra bontottuk a vonalakat. Majd a thalweg minden egyes pontjára meghatároztuk a hozzá legközelebb eső baloldali, illetve jobboldali perempontot. Végül kiszámítottuk a szintkülönbséget a szurdoktalp aktuális pontja és a baloldali, valamint a jobboldali perempont között, illetve e szintkülönbségek átlagát is. Szélességnek a bal- és jobboldali perempontok thalweg-től mért távolságának összegét vettük, végül az átlagos mélységet osztottuk a szélességgel, hogy a kérdéses arányt megkapjuk. Így a szurdok teljes vonalára vonatkozóan, függvényszerűen megkaptuk a mélység, illetve a szélesség és a mélység/szélesség arány változását (*9. ábra*). A szurdok szélessége és mélysége is lefelé majdnem folyamatosan növekszik, míg a belépésnél 720 m széles és 335 m mély, addig a kijáratnál 2420 m széles és 1144 m mély (baloldal: 1104 m; jobboldal: 1184 m). Ugyanakkor a mélység/szélesség arány eltérően változik, és nagyjából a szurdok egyharmadánál, 2580 m-nél a legnagyobb, 0.76-s értékkel, azaz itt a mélység (649 m) közelítőleg háromnegyede a szélességnek (856 m).



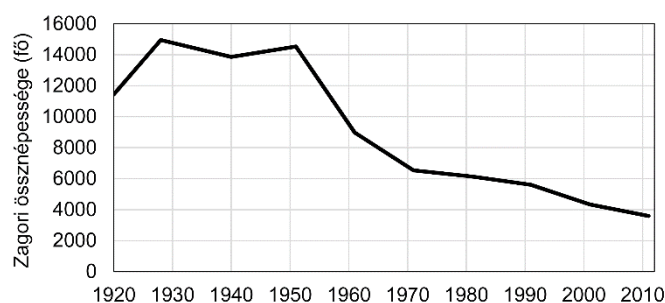
9. ábra: A Vikos-szurdok morfolometriai paramétereinek változása  
 Fig. 9: Changes of morphometric parameters of Vikos Gorge

### A karsztvidék népességváltozásai

A falvak elnéptelenedése a 20.század második felében globális jelenség, ami Görögországban is jellemző és nagyon intenzív folyamat (*BATHRELLOS* et al. 2013). A Vikos-szurdok és környéke Zagori közigazgatási egységhez tartozik, ami nem csupán egy adminisztratív egység, hanem egy történelmileg is sajátos fejlődéssel bíró, természeti tájhoz igazodó régió, melynek jelenlegi adminisztratív területe 992 km<sup>2</sup>. A bronzkortól gyakorlatilag folyamatosan lakott a terület. A területre eredetileg jellemző erdőket a folyamatos pásztorkodás és részben a mezőgazdasági művelés miatt igen jelentős mértékben kiirtották, ezzel elősegítve az erdőhatár alacsonyodását és a szubalpesi legelők kialakulását (*AMANATIDOU* 2005). A hegyvidék a történelem nagy részében ritkán lakott volt (*MCNEILL* 1992). A zártság ugyanakkor egyfajta védelmet is jelentett, és a török időkben Zagori nagyfokú autonómiát élvezett, ezért sokan ideköltöztek a környező, erősebb török kontroll alatt álló területekről is, ami népességnövekedéshez, mezőgazdasági expanzióhoz, kereskedelmi és kulturális fellendüléshez vezetett

(MCNEILL 1992). A területre, a Balkán más hegyvidékeihez hasonlóan az etnikai sokszínűség is jellemző, arománok, albánok, szlávok is megtelepedtek itt, de a görög karakter mindig meghatározó volt. Az oszmán uralom alól csak 1913-ban szabadult fel a terület, amit a két világháború és 1945-49-ig a görög polgárháború követett, amelyek során Zagori térsége különösen sokat szenvedett az itt zajló harci cselekményektől.

A népesedési folyamatokat 1920-tól, a török idők utáni első független népszámlálástól napjainkig statisztikai adatokkal követjük nyomon (10. ábra). Ezt az időszakot időben három részre bonthatjuk. Zagori járás népessége 1920 után rövid ideig növekedett, elérve ezzel a maximális 14949 főt 1928-ban, ami 15,1 fő/km<sup>2</sup> népsűrűségnek felel meg. 1951-ig nem látszik lényeges csökkenés a népességben, ami csalóka, mert a valóságban a háborús idők az elnéptelenedést jelentették, de az 1951-es népszámláláskor még sok el(ki)vándorló ember is az eredeti településére lett regisztrálva. A népesség legmarkánsabb fogyása ezért statisztikailag az 1951-1961 közötti időszakra esik, amikor 5549 fővel, azaz 38%-kal csökkent a teljes járás népessége. A következő évtized is még jelentős fogyást mutat (2435 fő, 27%), de már csökkenő ütemben, azóta pedig egy lassabb, de állandó fogyás mutatkozik. Jelenleg a népsűrűség mindössze 3,6 fő/km<sup>2</sup>. Az elnéptelenedés drámai mértékét jellemzi, hogy míg 1928-ban a 45 vizsgált településből mindössze 3 volt a 100 főnél kisebb, addig 2011-ben ezek száma 32-re nőtt!



10. ábra: Zagori népességváltozásai 1920 és 2011 között

Fig. 10: Population changes of Zagori municipality between 1920 and 2011

Megvizsgáltuk önállóan is az egyes települések népesedési változásait. Ebből csupán néhányat emelünk ki. Van egy csoport melyre az 1950-es évtizedben hirtelen fogyás, utána viszont a népesség nagyjából stabilizálódása jellemző. Ez a csoport leginkább a Vikos-szurdok köré koncentrálódik, így nagyrészt a turizmussal hozható kapcsolatba. Tényleges növekedéssel 1971 után csak Monodendri, Vrisochori, Elati és Papigko jellemezhető, közülük

is csak Papigko esetében igazán jelentős a növekedés (123 fő), ami nem véletlen, mert ez a turizmus egyik fő célpontja.

A falusi elnéptelenedés okait számos tanulmányban vizsgálták, a legfontosabb, hogy a färmgazdálkozás profitabilitása alacsony, a városi életfeltételek sokkal vonzóbbak napjainkban, és még a megmaradó idösebb lakosság is a városokba küldi gyermekeit, hogy majd ott jobb lesz nekik (*KIZOS* et al. 2011). Ehhez nagyon hasonló motivációkkal találkozhatunk Magyarországon is (*TELBISZ* et al. 2015). A falusi elnéptelenedés, elsöre kissé meglepő módon, a természetvédelem szempontjából is hátrányos, ugyanis a mezőgazdasági hanyatlás a biodiverzitás csökkenéséhez járul hozzá (*TZANOPOULOS* et al. 2011).

Jelenleg a turizmus látszik az egyetlen kitörési lehetőségnek, ami a természetvédelemmel is szorosan összefügg. Az EU mezőgazdasági, vidéktámogatási politikái is befolyásolhatják a vidék népesség megtartó erejét akár pozitív, akár negatív irányban (*ZOMENI* et al. 2008, *KIZOS* et al. 2011, *TZANOPOULOS* et al. 2011).

### **Természetvédelem és turizmus**

A geológiai-geomorfológiai értékek mellett természetvédelmi szempontból fontosak a biológiai értékek is. A különleges növények, endemikus fajok mellett (*PANAGIOTOPOULOS* et al. 2016) megemlíjtük a környéken gyűjthető gyógynövényeket, melyek révén a népi gyógyászat egyik fontos központja lett Zagori vidék, és a „*vikogiatri*” (azaz „*Vikos doktor*”) néven ismert gyógyítók a Balkán félsziget távolabbi vidékein is ismertek voltak a 17-19. században (*VOKOU* et al. 1993). Görögországban (és máshol is) az erdők védelme kiemelten fontos, és minden erdőirtás ellenére, a vizsgált területen mindig viszonylag magas volt az erdővel borított területek aránya. Igen jelentősek továbbá a kulturális adottságok is (régészeti leletek, középkori falvak, helyi kőanyagokat felhasználó népi építészet, kolostorok, ívelt kőhidak a 18-19. századból, *11. ábra*). Leginkább egy történelmileg kialakult kultúrtájnak tekinthetjük ezt a vidéket, ahol a hagyományos (agrár jellegű) emberi használat erőteljesen csökken, emiatt a felszínborítás is döntően változik, a felhagyott területek bokros részékké, majd ezek erdőkké alakulnak át, változik a táj mozaikos jellege (*ZOMENI* et al. 2008). Mindeközben a turizmus szerepe folyamatosan növekszik. Jelenleg a látogatószám 100.000 látogató/év körül mozog, de ez nem mérhető pontosan, mert nincs egy olyan belépési pont, amelynek alapján egyértelműen számlálni lehetne a turistákat (*PANAGIOTOPOULOS* et al. 2016).



11. ábra: Háromlyukú kőhid Zagoriban  
Fig. 11: Triple arched stone bridge in Zagori

A fenti természeti és kulturális értékek és jellemzők miatt 1973-ban hozták létre a Vikos-Aoos Nemzeti Parkot 126 km<sup>2</sup>-es területen, majd 2005-ben összevonták a tőle keletre fekvő Valia Kalda Nemzeti Parkkal, így született meg az Északi-Pindosz Nemzeti Park. Mint sok más területen, itt is jellemző a „védeltségi kategóriák halmozása”, ami nyilvánvalóan jelentős részben turisztikai marketing célokat szolgál, illetve több irányból érkező támogatási lehetőségeket jelent. Az erdők jelentős része a NATURA 2000 hatálya alá is esik. Ezen kívül 2010-ben hozták létre a Vikos-Aoos Geoparkot, ami 2015 óta az UNESCO Global Geopark Network része, elsődlegesen a fent leírt geológiai-geomorfológiai értékek miatt.

A nemzeti park létrehozása ugyanakkor korántsem volt problémamentes. Az alapítás utáni egy-két évtizedben a helyi gazdálkodók számos esetben sérelemként élték meg a nemzeti park miatti korlátozásokat (PANAGIOTOPOULOS et al. 2016). Sok esetben nehezen fogadták el, hogy a beerdősülő, felhagyott mezőgazdasági területek automatikusan szigorú védeltség alá kerültek, mint erdők, amihez többé nem férhettek hozzá. Ez részben tudati problémát jelentett, hiszen számos esetben már nem művelt területekről volt szó (TRAKOLIS 2001). Nehézséget jelentett az is, hogy a helyi érdekelteket nem vonták be sem a létrehozási, sem a működési folyamatokba (PAPAGEORGIU, KASSIOUMIS 2005). Ugyanakkor az ezredfordulótól a turizmus pozitív gazdasági hatásai is egyre inkább érezhetővé váltak. TRAKOLIS 2001-es felmérése szerint a helyi lakosok 48%-a semleges viszonyult a NP-hoz, 20%-a érezte úgy, hogy romlott a gazdasági helyzete, 29% viszont, elsősorban a fiatalok és a turizmusban dolgozók, egyértelműen javulást érzékeltek. Számos esetben az is jellemző, hogy a turizmus nem teljes foglalkozást jelent, hanem a farm-gazdálkodás melletti

kiegészítő jövedelmi lehetőséget. Napjainkra a *TRAKOLIS* (2001) által említett problémák gyakorlatilag megszűntek.

Jelen pillanatban a természetvédelem és a turizmus között nem érzékelhető jelentős konfliktus. A 2010-től megugró turista létszám miatt azonban felléptek eutrofizációs problémák a szurdok vízfolyásában. Nyitott kérdés, hogy a hagyományos gazdálkodást folytatók számának további zsugorodásával a hagyományos táj képe hogyan tartható fenn, másrészt hogy turisztikailag milyen további fejlesztésekre van lehetőség illetve szükség a bevételek, és a vidék népességmegtartó erejének növelése érdekében, figyelembe véve természetesen a fenntarthatóság és a természetvédelem kritériumait is (*PAPAGEORGIU, KASSIOUMIS 2005, TZANOPOULOS et al. 2011*).

### **Következtetések**

Összességében megállapíthatjuk, hogy a bevezetésben említett tézisre, mely szerint a karsztvidékek „*nehezen élhető*” területek, történelmileg ritkán lakottak és a népességfogyás által erősen sújtottak, a Vikos-szurdok és környéke, Zagori egy minden szempontból megfelelő példa. Természetesen ezt a képet az adott történelmi sajátosságok, mint például az autonóm helyzet a török uralom idején, valamint a 20. század háborúi sajátosan színezik.

A kitörési pont itt is a természetvédelem, illetve az ehhez kapcsolódó turizmus. A karsztos adottságok, elsősorban a Vikos-szurdok, mint legfőbb látványosság, a turisztikai marketing egyik legfontosabb alapkövét jelentik. Ugyanakkor a kulturális jellemzők (lakott barlangok; viszonylagos elzártság, népi építészet) is részben kapcsolódnak a terület karsztos adottságaihoz. A glaciokarsztos táj elsősorban a szakmai (geo-) turisták számára lehet közvetlen vonzerő, de látképileg a „*sima*” hátizsákos turisták számára is ajánlható célpont.

A népesedési adatok alapján az állapítható meg, hogy a II. világháború utáni nagyon gyors visszaesést követően a fogyás a legtöbb helyen továbbra is jellemző, és a vidéki települések zsugorodása csak nagyon lokálisan, mindössze néhány településen állt meg a turizmusnak köszönhetően. A települések épületeinek leromlását a turisták által látogatott helyeken sikerült megállítani, sőt jelentős felújítások mentek végbe oly módon, hogy a külső településkép viszonylagos megőrzése mellett a funkciók (szállás, étkezés, stb.) ma már értelemszerűen a turizmushoz igazodnak. A hagyományos mezőgazdasági/pásztorokodó kultúrtáj átalakulása azonban a továbbiakban is várható, hiszen a gazdálkodók aránya folyamatosan csökken.



## Köszönetnyilvánítás

A kutatást az NKFIH K124497 számú projektje támogatta.

## IRODALOM

- AMANATIDOU, D.* (2005): Analysis and evaluation of a traditional cultural landscape as a basis for its conservation management. A case study in Vikos-Aoos National Park, Greece – Dissertation, Fakultät für Forst-und Umweltwissenschaften, Albert-Ludwigs Universität, Freiburg im Breisgau.
- AUBOUIN, J., DESPRAIRIES, A., TERRY, J.* (1977): Le synclinal d’Epire-Akarnanie, la nappe du Pinde-Olonos et la nappe ophiolitique. Reunion extraordinaire en Grece – Bulletin Societe Geologique de France, 7, 19, 1, pp. 20–27.
- BAILEY, G.N., LEWIN, J., MACKLIN, M.G., WOODWARD, J. C.* (1990): The “older fill” of the Voidomatis valley, north-west Greece and its relationship to the Palaeolithic archaeology and glacial history of the region – Journal of Archaeological Science, 17, pp. 145–150.
- BATHRELLOS, G.D., GAKI-PAPANASTASSIOU, K., SKILODIMOU, H.D., SKIANIS, G.A., CHOUSIANITIS, K. G.* (2013): Assessment of rural community and agricultural development using geomorphological–geological factors and GIS in the Trikala prefecture (Central Greece) – Stoch Environ Res Risk Assess, 27, pp. 573–588. <https://doi.org/10.1007%2Fs00477-012-0602-0>
- CHATZIPETROS A., STERGIU, C.* (2016): Morphotectonic indications of uplift from the Vikos Gorge area using UAV: Preliminary results – Tectonics and Structural Geology Committee of the Geological Society of Greece, 1<sup>st</sup> TSG Meeting, Athens, 6/12/2016.
- DOWLING, R. K., NEWSOME, D.* (szerk.) (2006). Geotourism. Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 260 p. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-6215-4.50001-4>
- ELSTAT* (Hellenic Statistical Authority), (2018): <http://www.statistics.gr/-statistics/pop> (Utolsó hozzáférés 2018.06.11.)
- GUINNESS WORLD RECORDS* (2005): Special 50th Anniversary Edition. Guinness World Records. 2004, p. 52.
- HUGHES, P.D., GIBBARD, P.L., WOODWARD, J. C.* (2003): Relict rock glaciers as indicators of Mediterranean palaeoclimate during the Last Glacial Maximum (Late Würmian) in northwest Greece – Journal of Quaternary Science, 18, pp. 431–440.

- HUGHES, P.D., GIBBARD, P.L., WOODWARD, J. C.* (2006a): Middle Pleistocene glacier behaviour in the Mediterranean: sedimentological evidence from the Pindus Mountains, Greece – *Journal of the Geological Society*, 163, pp. 857–867. <http://dx.doi.org/10.1144/0016-76492005-131>
- HUGHES, P.D., GIBBARD, P.L., WOODWARD, J. C.* (2007a): Geological controls on Pleistocene glaciation and cirque form in Greece – *Geomorphology*, 88, pp. 242–253. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.11.008>
- HUGHES, P.D., WOODWARD, J.C., GIBBARD, P. L.* (2006b): The last glaciers of Greece – *Zeitschrift für Geomorphologie*, 50, pp.37–61.
- HUGHES, P.D., WOODWARD, J.C., GIBBARD, P. L.* (2007b): Middle Pleistocene cold stage climates in the Mediterranean: new evidence from the glacial record – *Earth and Planetary Science Letters*, 253, pp. 50–56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.epsl.2006.10.019>
- KIZOS, T., VASDEKI, M., CHATZIKIRIAKOU, C., DIMITRIOU, D.* (2011): ‘For my children’: Different functions of the agricultural landscape and attitudes of farmers on different areas of Greece towards small scale landscape change – *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 111, pp. 117–130. <https://doi.org/10.1080%2F00167223.2011.10669528>
- MCNEILL, J.R.* (1992): *The mountains of the Mediterranean world. An environmental history* – *Studies in Environmental History* 8., pp. 423., Cambridge.
- MOZLEY, P.S.* (1996): The internal structure of carbonate concretions in mudrocks: a critical evaluation of the conventional concentric model of concretion growth – *Sedimentary Geology*, 103, pp. 85–91. [http://dx.doi.org/10.1016/0037-0738\(95\)00087-9](http://dx.doi.org/10.1016/0037-0738(95)00087-9)
- PANAGIOTOPOULOS, G., MISTHOS, L.M., KALIAMPAKOS, D.* (2016): Beyond Existing e-Tourism for Mountains: Findings from the Case of Zagori, Greece – In: *Sustainable Mountain Regions: Challenges and Perspectives in Southeastern Europe*. Springer, Cham, pp. 123–136. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-27905-3\\_9](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-27905-3_9)
- PAPAGEORGIOU, K., KASSIOUMIS, K.* (2005): The national park policy context in Greece: park users’ perspectives of issues in park administration – *Journal for Nature Conservation*, 13, pp. 231–246. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnc.2004.11.001>
- PEJNOVIĆ, D., HUSANOVIĆ-PEJNOVIĆ, D.* (2008): Causes and consequences of demographic development in the territory of Velebit Nature Park, 1857-2001 – *Periodicum Biologorum*, 110, 2, pp. 195-204.
- RODRIGUEZ, E., MORRIS, C.S., BELZ, J. E.* (2006): A global assessment of the SRTM performance – *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 72, pp. 249–260. <http://dx.doi.org/10.14358/PERS.72.3.249>

- SEILACHER, A.* (2001): Concretion morphologies reflecting diagenetic and epigenetic pathways – *Sedimentary Geology*, 143, pp. 41–57. [http://dx.doi.org/10.1016/S0037-0738\(01\)00092-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0037-0738(01)00092-6)
- SELLES-MARTINEZ, J.* (1996): Concretion morphology, classification and genesis – *Earth-Science Reviews*, 41, pp. 177–210. [http://dx.doi.org/10.1016/S0012-8252\(96\)00022-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0012-8252(96)00022-0)
- STIROS, S.C., BARKAS, N., MOUTSOULAS, M.* (1999): River erosion and landscape reconstruction in Epirus: methodology and results – *British School at Athens Studies*, 3, pp. 108–114.
- TELBISZ T., BOTTLIK ZS., MARI L., PETRVALSKÁ A.* (2015): Exploring Relationships Between Karst Terrains and Social Features by the Example of Gömör-Torna Karst (Hungary-Slovakia). - *Acta Carsologica*, 44(1), pp. 121-137. <http://dx.doi.org/10.3986/ac.v44i1.1739>
- TELBISZ T., IMECS Z., MARI L., BOTTLIK ZS.* (2016): Changing Human-Environment Interactions in Medium Mountains, the Apuseni Mts (Romania) as a Case Study – *Journal of Mountain Science*, 13(9), pp. 1675–1687. <http://dx.doi.org/10.1007/s11629-015-3653-0>
- TRAKOLIS, D.* (2001): Perceptions, preferences, and reactions of local inhabitants in Vikos-Aoos National Park, Greece – *Environmental Management*, 28, pp. 665–676. <http://dx.doi.org/10.1007/s002670010251>
- TZANOPOULOS, J., KALLIMANIS, A.S., BELLA, I., LABRIANIDIS, L., SGARDELIS, S., PANTIS, J. D.* (2011): Agricultural decline and sustainable development on mountain areas in Greece: Sustainability assessment of future scenarios – *Land Use Policy*, 28, pp. 585–593. <https://doi.org/10.1016%2Fj.landusepol.2010.11.007>
- VERES ZS.* (2018): A rejtélyes "feleki gömböcök" nyomában. Magyar Földtani Védegylet, MFV.hu, [http://mfv.hu/a\\_kovek\\_meselnek/?cid=384](http://mfv.hu/a_kovek_meselnek/?cid=384) (utolsó hozzáférés: 2018.07.27.)
- VOGIATZAKIS, I.* (2012): *Mediterranean Mountain Environments* – John Wiley & Sons, Chicester, 232 p.
- VOKOU, D., KATRADI, K., KOKKINI, S.* (1993): Ethnobotanical survey of Zagori (Epirus, Greece), a renowned centre of folk medicine in the past – *Journal of Ethnopharmacology*, 39, pp. 187–196. [http://dx.doi.org/10.1016/0378-8741\(93\)90035-4](http://dx.doi.org/10.1016/0378-8741(93)90035-4)
- WALTHAM, A.C.* (1978): The caves and karst of Astraka, Greece – *Transactions of the British Cave Research Association*, 5, pp. 1-12.
- ZOMENI, M., TZANOPOULOS, J., PANTIS, J. D.* (2008): Historical analysis of landscape change using remote sensing techniques: An explanatory tool for agricultural transformation in Greek rural areas – *Landscape and*

Urban Planning, 86, pp. 38–46.<https://doi.org/10.1016%2Fj.landurbplan.-2007.12.006>