

GeoMetodika

FÖLDRAJZ SZAKMÓDSZERTANI FOLYÓIRAT



9. évfolyam 2. szám

GeoMetodika

FÖLDRAJZ SZAKMÓDSZERTANI FOLYÓIRAT

9. évfolyam 2. szám
2025

GEOMETODIKA – FÖLDRAJZ SZAKMÓDSZERTANI FOLYÓIRAT

a Magyar Földrajzi Társaság folyóirata

A társaság székhelye: 1142 Budapest, Erzsébet királyné útja 125.

Felelős kiadó: dr. Lóczy Dénes

Felelős szerkesztő: dr. Makádi Mariann

Főszerkesztő

dr. Makádi Mariann

Szerkesztők

dr. Horváth Gergely, dr. Pál Viktor, Sándor József

Rovatszerkesztők

Tanulmányok – dr. Horváth Gergely, Módszertani műhely – dr. Makádi Mariann, Kaleidoszkóp – dr. Mari László,

Kitekintő – Ütőné dr. Visi Judit

A szerkesztőbizottság elnöke

dr. Teperics Károly

A szerkesztőbizottság tagjai

Fekete-Mácsai Anetta, dr. Gábris Gyula, dr. Gherdán Katalin, dr. Karancsi Zoltán, dr. Kádár Anett, dr. Kern Anikó, dr.

Kormány Gyula, dr. Pajtókné dr. Tari Ilona, dr. Probáld Ferenc, dr. Szabó József, dr. Szilassi Péter

Technikai szerkesztő

dr. Kőszegi Margit

Borítókép: Ganden kolostor, Tibet (Kína), fotó: Barta Géza

Szakmai támogatók



MAGYAR
FÖLDRAJZI
TÁRSASÁG



A szerkesztőség elérhetőségei

Elektronikus levelezési címünk: szerkesztoseg.geometodika@gmail.com

Postai címünk: ELTE TTK FFI Földrajz szakmódszertani csoport GeoMetodika

1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/c. 1-224.

Web: <https://geometodika.hu>

A kéziratokat a következő címre várjuk: szerkesztoseg.geometodika@gmail.com

HU ISSN 2560-0745

A folyóirat DOI azonosítója: <https://doi.org/10.26888/GEOMET>

Megjelenik minden naptári évben három alkalommal.

A folyóiratban megjelenő írások a szerzők véleményét tükrözik, ami nem szükségképpen egyezik a szerkesztőség nézetével.

TANULMÁNYOK

MÓGA JÁNOS

A szecsuanai hegyek Királya, a Gongga-hegy (Minya Konka) 5

GÁBRIS GYULA

A periglaciális környezet felszínalakulása 2. rész 25

MŰHELY

WILHELM ZOLTÁN

A gazdaság- és az oktatáspolitikai összefüggései Indiában 41

KALEIDOSZKÓP

KARANCSI ZOLTÁN

Afrodité kettéosztott szigete – Észak-Ciprus 1. rész 53

KITEKINTŐ

SZIVA DÁNIEL – DÜLL ANDREA – VARGA ATTILA

Tanárok és diákok a fenntarthatóságról: a Fenntarthatósági témahét kutatási programjának eredményei 67

[Üres oldal]

A SZECSUÁNI HEGYEK KIRÁLYA, A GONGGA-HEGY (MINYA KONKA)

The king of the Sichuan Mountains: the Gongga Shan (Minya Konka)

MÓGA JÁNOS

ELTE TTK FFI Természetföldrajzi Tanszék
janosmoga12@gmail.com

ABSTRACT

In this study the physical geography and morphology of a mountain range in Eastern Tibet, which is less known in Hungary, is introduced. This mountain range, the Minya Konka or Gongga Mountains has become one of the most popular tourist destinations in China, where electric buses and cable cars take visitors up to almost 4000 metres to the Hailuoguo Glacier Park. These visitors can admire the vertical zonation of the rich flora, from the diverse rainforest surrounding the mountains through the cloud forest to the subalpine dwarf shrubs. The activity of the glaciers and the meltwater springing from the snow-capped peaks of 6,000-7,000 metres are also on display. Through field observations and the analysis of satellite images the goal was to characterize the physical geography and to understand the glacial processes of the high mountain range emerging like an island from a subtropical monsoon climate, as well as to reveal the factors and impacts and their effect on the formation of the mountain surfaces. On the other hand, with the use of morphometrical measurements performed on satellite imagery also distinction between moraine and glacier types was aimed and determination of the extent of the current retreat of glaciers in the mountain range based on the position of the lateral and terminal moraine ridge.

Keywords: Gongga Shan (Minya Konka), Hailuoguo Glacier Park, landscape development, glacial morphology, morphometric studies

BEVEZETÉS

A tanulmány egy hazánkban kevésbé ismert kelet-tibeti hegység természetföldrajzi, felszínalakítási bemutatására vállalkozik. A sokáig feltáratlan hegység neve a mai kínai térképeken **Gongga Shan** (népszerű átírásban Konka-san), a nemzetközi irodalomban jobban ismert a Minya Konka név; a tanulmányban a továbbiakban a Kínában használatos nevet szerepeltetjük. A **Gongga-hegység** (é. sz. 29° 35' 46"; k. h. 101° 52' 45") napjainkra az egyik legnépszerűbb turisztikai célponttá vált Kínában, ahol elektromos buszokkal és kabinos felvonóval közel négyezer méteres magasságba viszik fel a

látogatókat a Hailuogou (Hajlokou)-gleccserpark területére, és ezalatt megcsodálható a magassági övezetekbe rendeződő gazdag növényvilág a hegyeket övező sokszínű őserdőtől a köderdőn át az alhavasi törpecserjékig. Bepillantást nyerhetünk a gleccserek, az olvadékvizek munkájába, és megcsodálhatjuk a 6000–7000 méteres havas csúcsokat. A Konka név tibeti nyelven a hó- és jégsapkás hegyet jelenti: a „kon” a hóra és a jégre utal, míg a „ka” tibeti nyelven fehéret jelent. A Konka-hegy, ahogy a neve is sugallja, tibeti nyelven hóval és jéggel borított hegyet jelent. Minya az ott élő embercsoport neve.

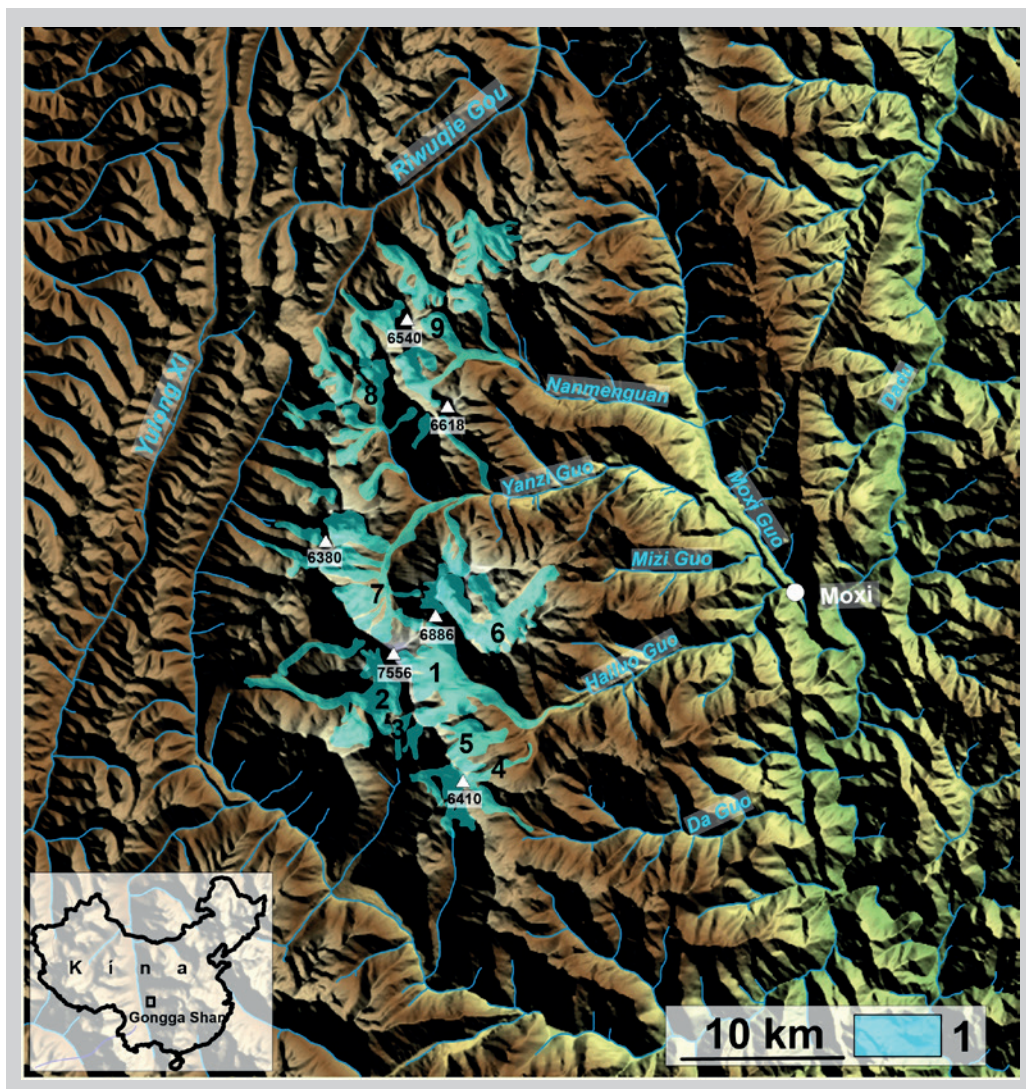
2012. októberében egy hetet töltöttem terepbejárással a Gongga Shan hegységben, főleg a Hailuoguo-völgyben (mivel akkor csak az volt megnyitva a látogatók előtt). Terepbejárások során végezett megfigyelésekkel és műholdképek elemzésével arra törekedtünk, hogy megismerjük a szubtrópusi monszun éghajlatú területből szigetszerűen kiemelkedő magashegység természetföldrajzi adottságait, glaciális folyamatait, és feltárjuk a hegység felszínformáinak kialakítását: milyen – különösen a domborzathoz, a kitettséghez és a szubtrópusi monszun éghajlathoz kapcsolódó – tényezők, hatások, és hogyan befolyásolják. Másrészt a műholdfelvételeken végzett mérések segítségével a moréna- és gleccsertípusok elkülönítése volt a célunk, illetve az oldal- és végmorénasáncok helyzete alapján arra voltunk kíváncsiak, hogy jelenleg milyen mértékben hátrálnak a jégárak a hegységben. A hegység természeti értékeinek ismertetését terepi megfigyelésekre és Google műholdképek elemzésére támaszkodva készítettük el.

VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Előzetes anyaggyűjtésünk során felkutattuk és áttanulmányoztuk a Gongga-hegységről elérhető szakirodalmat, térképeket, műholdfelvételeket. Adatokat gyűjtöttünk a hegység és környékének természetföldrajzi, geomorfológiai és földtani jellemzőiről, amelyek alapján egy adatbázist készítettünk. Mivel a Hailuogou-gleccserpark napjainkra a jó megközelítési lehetőségek miatt a tömegturizmus színtere lett, annak minden káros következményével együtt, vizsgáltuk a földtani-felszínalakítási értékeket, valamint a sérülékeny ökoszisztéma megőrzésének a lehetőségeit is.

A Gongga-hegység területén végzett terepbejárások során főleg a magashegység glaciális jelenségeit vizsgáltuk a Hailuoguo-gleccser környékén 3500–4000 m közötti magasságban. Saját megfigyeléseinket a Global Mapper 21-ben a hegységről elérhető *Landsat 8 Global Imagery* felvételein végzett morfometriai mérésekkel (lejtőszög, kitettség, kereszt-szelvények) egészítettük ki. Ahol a felvételek felbontása lehetővé tette, főleg a nagyformákat vizsgáltuk (megmértük a gleccserek hosszát, területét, esését, a jelenlegi jégárak pereme és a távolabbi, idősebb morénasáncok távolságát stb.). Terepbejárásunkat, a glaciális térszínek formakincsének számbavételét, a nagyméretű formák morfometriai

vizsgálatát a *Landsat 8 Global Imagery* felvételei és az *Aster GDEMv3 Worldwide Elevation Data* (1 arc-second Resolution) segítségével képzett domborzatmodellre alapozva végeztük. A domborzatmodell segítségével a *Golden Software Surfer 15* felhasználásával jelenítettük meg a hegység háromdimenziós tömbszelvényét, a térképet (1. ábra) *Golden Software MapViewer 8* segítségével szerkesztettük. Az általunk végzett mérések adatait, 9 gleccser jellemző morfolometriai jellemzőit egy táblázat (1. táblázat) foglalja össze.



1. ábra. A Gongga-hegység gleccserei: 1 – Hailuogou, 2 – Gongba, 3 – Bawanggou, 4 és 5 – névtelen (a szövegben 4. és 5. számú), 6 – Mizigou, 7 – Yanzigou 1, 8 – Yanzigou 2., 9 – Nanmenguan (szerk.: Móga J.)

A GONGGA-HEGYSÉG MEGISMERÉSE

Sichuan (Szecsuan) tartomány fővárosától, Chengdutól (Csengtu) kb. 300 km-re DNY-ra, az egykori Tibetbe vezető jakkaravánok útvonala közelében emelkedik ez a tibetiek szemében szentnek számító hegység, amely ma is zarándokok úticélja. A Gongga-hegységet 1930 előtt lényegében nem ismerte a külvilág, jöllehet már KREITNER Gusztáv (1881) és LÓCZY Lajos (1886), a Gróf SZÉCHENYI Béla vezette kelet-ázsiai expedíció térképésze és geológusa is említést tett a Kelet-Tibet és Szecsuan határán emelkedő hatalmas hóval borított hegyóriásokról. Az alábbiakban idézzük Kreitner leírását (pp. 874–877).

„Felséges nap volt, midőn november 12-én nyugati irányban megindultunk. A mennyboltozaton egyetlen felhő sem mutatkozott s a rég nélkülözött napsugarakban csillámlottak az óriási jégmezők, amelyek a Tar-kjo folyam területét félkörben kerítik be. A Kun-ka hegyláncz már mutatkozik keleten, a sziklahasadékos hozzáférhetlen hómezők között”... A közvetlen és viszonylagosan alacsony hegylejtők mindkét oldalon úgy tűnnek fel, mint valamely hatásos szinpadi készítménynek oldalfalai. Mind magasabbra növe, előbb a túlevelű fák sötét zöld színében, majd a kopasz sziklák a távolság folytán violásbarna színnel bevonva, s végre az örök hó vakító fehérsége által elborítva, a háttér amaz örökké való emlék kiszámlálhatlan arányú talpazatának tűnik fel, amelyet a világ alkotója, egy gyönyörű szép, czukorsüveg alakú jégcsúcsban állított önmagának. A felvidék hullámzatos kötengere fölé emelkedő csúcs neve Bo-kunka és magassága 7600 méter. Ily roppant magasságban alig lehet valami magasztosabbat képzelni a Bo-kunka hegyes csúcsánál, az Agnian-pa kellemes völgyéből tekintve.”

A későbbi évtizedekben elkerülték a kutatók ezt a területet. 1930-ban egy amerikai botanikus, JOSEPH F. ROCK, Nyugat-Yunnanból (Jünnan) kiindulva ismeretlen növények után kutatott, és egy addig feltáratlan hatalmas hegységet talált. 1930 októberében a National Geographic Magazine c. folyóiratban felfedezéseiről egy riportot közölt A Minya Konka dicsősége címmel. ROCK a Gongga-csúcs magasságát tévesen 30 250 láb (9920 méter) magasnak becsülte (vagy mérte?), és küldött egy figyelemfelkeltő táviratot a National Geographic-nak, hogy a világ legmagasabb csúcsa a Minya Konka. Az azt követő két évben geológusok, hegymászók és földmérők vitatkoztak arról, melyik hegy magasabb: a Gongga Shan vagy az Everest (ROCK, J. F. 1930; HEIM, A. 1933). Végül két amerikai, RICHARD BURDSALL és TERRIS MOORE 1932-ben meghódította a hegység legmagasabb csúcsát (BURDSALL, R. et al. 1932, 1980), amely a későbbi pontos mérések szerint „csak” 7556 m. A Gongga-hegy (2. ábra) azonban így is kiérdemelte a **„szecsuaní hegyek királya”** címet, mivel ez a legmagasabb csúcs a kínai tartományban.

A gleccservölgyek közül meredeken, 60-70°-os szögben kiemelkedő főcsúcs meghódítását a régióban uralkodó gyakori rossz időjárás is akadályozza. A csúcsmászás



2. ábra. A Gongga-hegy 7556 m magas csúcsa a Hailuogou-gleccserrel és az 1000 m-es jégeséssel
(fotó: Móga J.)

– egyesek szerint – sokkal nehezebb, mint a Mount Everesté. A nem teljesen megbízható adatok szerint 2017 szeptemberéig összesen 32-en jutottak fel a csúcra és 21 hegymászó halt meg a Gongga-csúcs megmászása során. A Szecsuáni Hegymászó Szövetség szerint a Gongga Shan halálozási aránya sokkal magasabb, mint az Everesté és minden 8000 méter feletti csúcsé, ami alapján ha nem is ez a legmagasabb, de minden valószínűség szerint a legnehezebben megmászható hegycsúcs a világon.

FÖLDRAJZI HELYZET, FÖLDTANI FELÉPÍTÉS

A Gongga-hegység a Tibeti-fennsík keleti szélén található (3. ábra), a Dadu (Tatu) és a Yalong (Jalung) folyók közötti területen (1. ábra). Kelet-nyugati irányban 40 kilométer, észak-déli irányban kb. 65 kilométer hosszan nyúlik el Kangding, Luding, Shimian és Jiulong városok között. A Gongga-hegy Sichuan (Szecsuan) tartományban, a tartomány nevét viselő medence nyugati pereme fölé magasodó Daxue (Tahszüe)-hegység – amely több rendkívül magas és zord vonulattal együtt a nagy kiterjedésű Hengduan (Hengtuan)-hegység rendszeréhez tartozik – legmagasabb csúcsa. A Daxue-hegység sem egyetlen vonulat, hanem észak-déli irányú gerincek sorozata, amelyeket a Jangce



3. ábra. A Gongga Shan fekvése Kínán belül (forrás: Terkepek.net)

jórészt ugyancsak észak–déli futású mellékfolyói választanak el egymástól. A hegyek szinte himalájai léptékűek, sok csúcsuk 6000 méter, sőt a legmagasabb Gongga Shan jóval 7000 m fölé emelkedik.

A Tibeti-fennsík ősi tömbjének keleti oldalán húzódó hegyvidék kialakulása az egymást követő gyűrődések során következett be, amelyek a jura időszak hegységképződési folyamatának (orogenezis) végső fázisában (nagyjából 200–145 millió évvel ezelőtt), valamint a kréta időszakban (145–65 millió évvel ezelőtt) történtek. A szerkezetképződés a fiatalabb himalájai hegységképződési fázisok során is folytatódott. A Gongga-hegység részét képezi annak a hatalmas gyűrődési övezetnek, amely Délkelet-Ázsiában folytatódik. A területet a negyedidőszakban (azaz az elmúlt 2,6 millió évben) a tektonikus mozgások tovább emelték (HEIM, A. 1931, 1933, HONG, Z. et al. 2006). Az egész összetett hegységrendszerben a metamorf kőzetek, palák, kvarcitok és metamorf mészkövek az uralkodó kőzetek (4. ábra), a térség formakincsét meghatározó hatalmas gránitbenyomulásokkal.

A hegység gránitbenyomulásai (a továbbiakban: Gongga Shan gránit) a legkeletibbek a Tibetben található intrúziók között, a Xianshui (Hsziensuj) folyó által kirajzolt



4. ábra. Az egész összetett hegységrendszerben a metamorfközetek, palák, kvarcitok az uralkodók, az egész hegységrendszert meghatározó hatalmas gránitbenyomulásokkal (gyűrt kvarctelér átalakult kőzetben).
(fotó: Móga J.)

törésvonal menti benyomulások révén alakultak ki. A Gongga Shan gránitból vett minták U-Pb izotópos kormeghatározás eredményei azt bizonyítják, hogy a kéreg olvadása a Tibeti-fennsík keleti részén több fázisban történt, 56 millió évvel ezelőtt kezdődött és a jelenkorban is tart. A kormeghatározások alapján négy olyan időszak volt – 43–56 millió éve, 25–40 millió éve, 12–20 millió éve és 4–10 millió éve –, amikor jelentős volt a gránittömszök (batolitok) benyomulása. A legfiatalabb 4 millió éves kor a Tibeti-fennsíkot alkotó középső kéreg jelenleg is folyamatban lévő részleges olvadását jelzi. A kéregolvadás a regionális felemelkedés és deformáció időszakaiban ment végbe, aminek a végső oka az Indiai-lemez északi irányú benyomulása a Himalája és a Tibeti-fennsík alá.

A Gongga Shan gránit egy hosszúkás gránittest, amely a Xianshuihe-törésvonal nyugati oldalán húzódik (SEARLE, M. P. et al. 2016). A gránitvonulat déli vége rendkívül magasra emelkedik, a Gongga Shan 7556 m magas csúcsa – amely kissé más összetételű mélységi magmás kőzetből, granodioritból áll és meredeken emelkedik ki alacsonyabb környezetéből – a gránitvonulat nyugati peremén emelkedik, egy szerkezeti határ választja el az idősebb triász képződményektől. Keleten a gránitos kőzetek sávja óidei képződményekkel érintkezik, amelyek Moxi (Mohszi) környékén a Gongga Shan lealacsonyodó keleti peremvidékét alkotják. A Hailuogou-völgy Moxi városától nyugatra a Gongga körüli legmagasabb csúcsokig terjed (1. ábra). A gránitos kőzetek metamorf kőzetekkel való érintkezése jól megfigyelhető a Hailuogou-völgy északi peremén. A Hailuogou-gleccser mély szurdokot vájt a batolit kőzetanyagába, de morénaanyagából

hiányoznak az üledékes kőzetek, ami arra utal, hogy a batolit nyugati széle a Gongga Shan csúcstól nyugatra található.

ÉGHAJLAT ÉS NÖVÉNYTAKARÓ

A lakott helyektől való távolság és nehéz megközelítés mellett az időjárási és hóviszonyok is szerepet játszottak a Gongga-hegység kései felfedezésében. A hegység Délkelet-Ázsia legmagasabb hegyláncaként ki van téve a szubtrópusi délkeleti (kínai) és a trópusi délnyugati (indiai) nyári monszunszeleknek. Az évi csapadékmennyiség nagy részét a nyári monszun páradús légtömegei okozzák, a keleti lejtőkön 1937,8 mm (Hailouguo állomás: 3000 m), a nyugati lejtőkön 887,8 mm (Jiulong állomás: 2987 m) az átlagos csapadékmennyiség. Nyáron gyakran felhők takarják és sűrű köd borítja a csúcokat. Hetekig heves eső hull a hegyi erdőkre, és nagyon gyakran havazik a vegetációs zónában is. Az őszi viszont többnyire nyugodt és felhőtlen. Télen viszonylag kevés hó esik, így a Tibet felé vezető út télen is járható volt a jakkaravánok számára. Noha a Gongga Shan földrajzi szélessége hozzávetőlegesen megegyezik Észak-Afrikaéval, az évi középhőmérséklet nyugaton csak 3,9 °C, míg keleten kissé magasabb, 8,6 °C. A hegység két oldalán a jelentős hőmérséklet különbséget a Tibeti-fennsík (nyugaton) és a Szecsuan-medence (keleten) nagy tengerszint feletti magasságkülönbsége, illetve a keleti oldalon jelentkező erősebb monszunhatás okozza. A napsugárzás erős, különösen kisebb tengerszint feletti magasságban gyorsan megolvasztja a havat, a jeget. Néhány óra elég ahhoz, hogy a nyári havas tájat buja zölddé változtassa (IMHOF, E. 1947, 1974; THOMAS, A. 1997).

Az alacsony földrajzi szélesség miatt a növényzeti és a hóhatár is magasan húzódik, utóbbi 4600 és 5500 méter között. A **Hailuogou-gleccserpark** több mint 6000 méteres magasságkülönbségével 7 vegetációs zónát foglal magában, és mintegy 4880 növényfajjal büszkélkedik, amelyek a szubtrópusi övtől a magashegységi hideg zónáig benépesítik a hegyvidéket. Főleg a hegyek keleti oldalát sűrű erdőségek borítják, 2500 méter alatt vegyes lombos erdőkkel. A túlevelű, főleg luc erdők körülbelül 3900 m-ig, a hangafélék, törpebokrok 4200 m-ig terjednek.

A Gongga-hegység esős-nedves, erdő borította keleti lejtőin csodálható meg legjobban a szubtrópusi növényzet faj- és színgazdagsága, amit tovább színesít az alpesi növényzet. A bambusz, a tölgy, a magnólia feljebb sudár termetű luc- és jegenyefenyőekkel, cédrussal, nyírfákkal elegyedik, az aljnövényzetet törpecserjék, rhododendronok, azáleák népesítik be, a köderdő fainak ágairól moha és szakállzúzmó csüng, a gypszintben sokféle virágos növény tenyészik bőségesen (IMHOF, E. 1947; 5. ábra). A sűrű erdőrengetegben gazdag állatvilág találja meg az élőhelyét, köztük makákók, mókusfélék stb. A területen csak elszórtan, foltokban található megművelt földek, amelyek többnyire a szélesebb

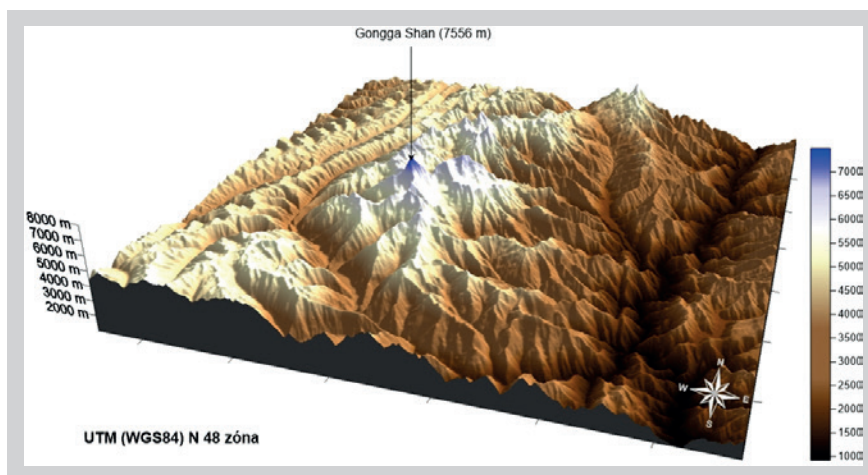


5. ábra. Az aljnövényzetet törpecserjék, rhododendronok, azáleák népesítik be, a köderdő fáinak ágairól moha és szakállzuzmó csüng (fotó: Móga J.)

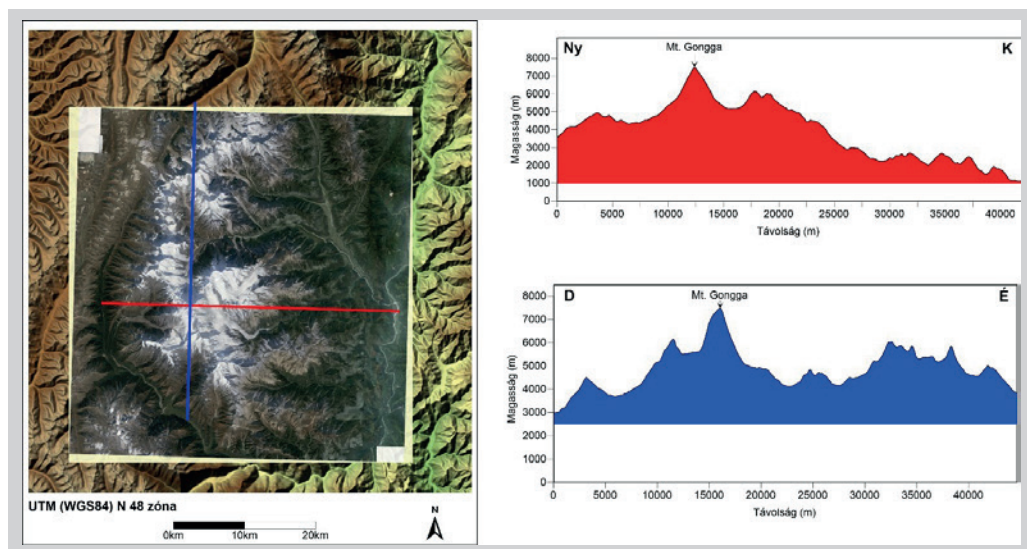
folyóvölgyek hordalékkúpjaiban fordulnak elő. A búza és a kukorica körülbelül 2800 méter magasságig termesztethető, felette a szívos zab, az árpa, a burgonya és a bab a legfontosabb termesztett növény. A hegységtől nyugatra eső területet többnyire tibetiek lakják; keleten tibetiek és kínaiak (hanok) egyaránt megtalálhatók.

A GONGGA-HEGYSÉGBEN VÉGZETT MEGFIGYELÉSEK ÉS VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

A Gongga-hegység ívesen hajló gerince mintegy 65 km hosszan húzódik észak–déli irányban, kelet–nyugati irányban a szélessége kb. 40 km. A főgerincből emelkednek ki a legmagasabb 6000 m fölé emelkedő csúcsok (Jiazi Feng – 6540 m, Riwukia Feng – 6376, Leduomanyin – 6112 m, Daduomanyin – 6380 m, Long Shan – 6684 m, Jinyin Shan – 6410 m, és a mindegyiknél jóval magasabb **Gongga-hegy** (7556 m). A keleti irányba tartó völgyek (Nanmenguan-, Yanzi-, Mizi- és Hailuo-völgy) közötti oldalgerincekből még néhány 6000 méternél magasabb hegycsúcs kiemelkedik, közülük a Zhong-hegy a legmagasabb (6886 m). A hegység aszimmetrikus, keleti oldaláról rövid, nagy esésű völgyek futnak le a hegység keleti határán húzódó 3500–4000 m magas határoló völgyig. A hosszabb keleti lejtőkről néhány hosszú gleccser ereszkedik le, amelyek olvadákvizét a völgyek a Moxi folyó völgyébe vezetik le, ami jóval mélyebb a nyugati oldalon húzódó völgnél, a völgytalp 1000 m körüli magasságban van. A hegység aszimmetrikus



6. ábra. A Gongga-hegység tömbszelvénye (szerk. Cseri Z.). Jól látható a keleti és a nyugati oldal közötti aszimmetria.



7. ábra. A Gongga-hegység területén készített nyugat-keleti irányú keresztmetszvény (szerk. Cseri Z.) jól érzékelteti a hegység aszimmetriáját. A keleti lejtőkön hosszú fehér völgyi gleccserek ereszkednek le, a nyugati oldalon morénával fedett sötétebb gleccserek figyelhetők meg.

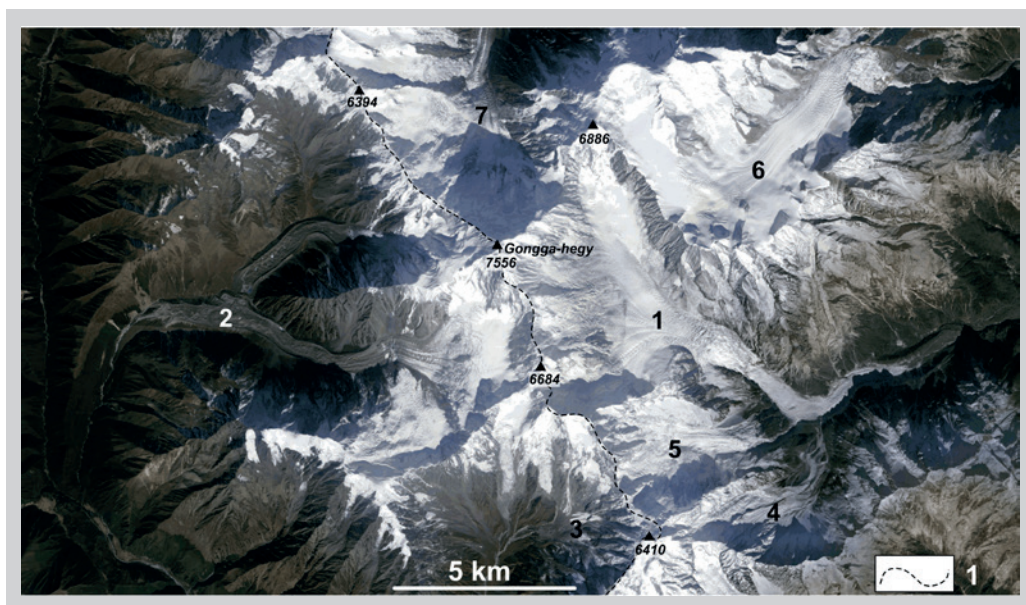
domborzata és az általános keleti irányú lejtőződése miatt a folyók közül a Moxi a Gongga-hegység fő megcsapolója (1., 5. és 6. ábra).

A 1625 km² területű Gongga-hegységben 74 gleccser ismert, amelyek több mint 390 km²-t fednek be, jégvastagságuk 150–300 méter lehet. A legismertebb gleccserek

(zárójelben az 1. ábra számozása) a Hailuogou-gleccser (1), a Gongba-gleccser (2), a Bawanggou-gleccser (3), a Mizigou-gleccser (6), a Yanzigou 1 és 2-gleccser (7. és 8.), a Nanmenguan-gleccser (9), valamint a 4. és 5. számmal jelzett gleccserek, amelyeknek nem ismerjük a nevét (1. és 8. ábra, 1. táblázat).

A legnagyobb az 1. számú Hailuogou-gleccser, amely 12,5 kilométer hosszú, 0,4–0,7 kilométer széles, a jég felülete 19,6 km² (a jégárak néhány jellemző morfometriai adata a mellékelt 1. táblázatban és a 9. ábrán található).

A Gongga-hegység gleccserei csaknem egész évben aktívan mozognak, egyrészt a jégár aljáig hatoló olvadékvizek segítik a jég csúszását, másrészt a firngyűjtő katlanokban és a környező meredek falú lejtőkön könnyebben mozog a jég, ami jégesések kialakulását és a jégnyelvek leszakadását okozza. A jégnyelvek végén a jég peremének leszakadása gyakran előfordul, jégszakadás néha több millió köbméter jég összeomlását is okozhatja. Az intenzív olvadás és szublimáció érdekes felszíninformákat alakít ki a gleccserjég felszínén, ahol kis tavak, időszakos vízfolyások, hordaléklerakódások, gleccserasztalok, gleccserhasadékok stb. jönnek létre (10., 11., 13. ábra). A hegység cirkuszvölgyei a jégárak firngyűjtő katlanai, amelyek egymáshoz kapcsolódó kárfülkékből alakultak ki, és akár több km szélesek is lehetnek. Tekintélyes méretük korábbi nagyobb méretű eljegesedésekről tanúskodnak. Közülük a legtágasabb a két Yanzigou-gleccser egymáshoz közeli

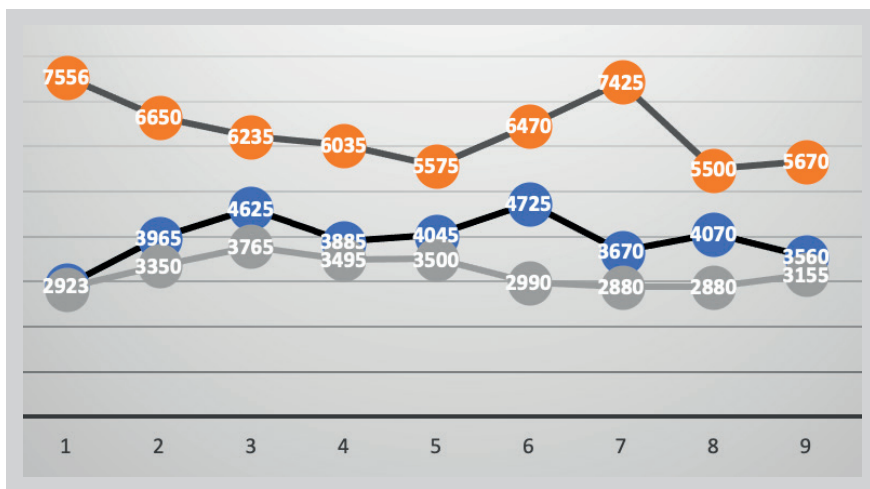


8. ábra. A Gongga-hegy körül kialakult gleccserek (szerk.: Móga J.). A gleccserek nevét a számozás alapján ld. a szövegben és az 1. táblázatban. A szaggatott vonal a hegység főgerincét jelöli.

Gleccser száma, neve	Hossza (km)	Területe (km ²)	A jégár peremeinek szintkülönbsége (m) a	A jégár felső és alsó peremének magassága (m)	Típusa	A végmoréna magassága (m) b	A végmoréna és a gleccservég távolsága (km) c
1. Hailuogou	12,5	19,6	4633	7556-2923	völgyi	2855	2,0
2. Gongba	11,2	12,7	2685	6650-3965	turkesztáni	3350	5,5
3. Bawangou	3,2	1,8	1610	6235-4625	lejtőgleccser	3765	1,6
4. számú	4,6	1,6	2150	6035-3885	lejtőgleccser	3495	0,5
5. számú	4,2	5,5	1530	5575-4045	lejtőgleccser	3500	4,3
6. Mizigou	10,5	25,8	1745	6470-4725	fennsíki	2990	4,0
7. Yanzigou 1.	11,7	29,4	3755	7425-3670	turkesztáni	2880	4,3
8. Yanzigou 2.	7,5	10,9	1430	5500-4070	turkesztáni	2880	5,4
9. Nanmenguan	9,4	8,2	2110	5670-3560	turkesztáni	3155	3,0

1. táblázat. A vizsgált jégárak morfológiai jellemzői.

a – A jégár felső és alsó pereme közötti szintkülönbség, b – tengerszint feletti magasság, c – a legtávolabbi észlelt végmorénának a gleccservégétől mért távolsága



9. ábra. A Gongga-hegység gleccsereinek és régebbi végmorénáinak tengerszint feletti magassága (szerk. Mőga J.). Narancs görbe: a gleccserek felső határa (m); kék görbe: a gleccserek alsó határa (m); szürke görbe: a régebbi végmorénasáncok alsó határa (m). A gleccserek nevét a számozás alapján ld. a szövegben és az 1. táblázatban.

firngyűjtőinek összeolvadásából létrejött cirkuszvölgy, amelynek az átmérője 18 km. A cirkuszvölgyek ívesen hajló peremét a fagyaprózódás formálta ki.

Kínai kutatók által végzett kutatások a Gongga-hegységben négy korábbi eljegesedési fázist különítettek el és négy csoportba sorolták a vizsgált morénákat, amelyek közül mi a műholdképeken feltehetően csak a két utolsó eljegesedés nyomait tudtuk észlelni,



10. ábra. A hegység leghosszabb jégára a Hailuogou-gleccser. A felszínét a kiolvadó moréna színezi és jégrepedések tagolják. (fotó: Móga J.)

amelyek az első két csoportba tartoznak. Ezeknek a korát – a helyi beosztás szerinti – kis jégkorszakkal ($2,2 \pm 0,5$ ka) azonosították, illetve egy még korábbi eljegesedéssel ($11,9 \pm 0,6$ ka). A legnagyobb eljegesedés idején – amit a tengeri oxigénizotóp-stádium (MIS3; $35,9 \pm 2,7$ – $58,0 \pm 6,3$ ka) középhez kapcsolnak – a jégárak közül a leghosszabbak (Yanzigou, Mizigou) elérték a Moxi völgyét, a jelenlegi Moxi városnál összefolyt a két jégár. A Hailuogou-gleccser azonban nem érte el a völgyben fekvő város területét (WANG, J. et al. 2013). (Megjegyzés: a helyi eljegesedési korok adatai nem teljesen egyeznek a globális kronológiával! 1 ka = 1000 év). Ezeket a végmorénákat az általunk vizsgált módszerekkel nem tudtuk érzékelni. A legnagyobb eljegesedés idején (MIS3 középén) a vizsgált gleccserek között a Hailuogou-gleccser hossza kb. 27 km volt, a Mizigou-gleccser 25 km, a Yanzigou-gleccser hossza 35 km hosszú lehetett.

A hegységben az éghajlati viszonyok miatt, főleg a keleti oldalt érő nagyobb mennyiségű csapadék, valamint a hegység **aszimmetrikus domborzata** következtében eltérő típusú és hosszú jégárak alakultak ki. Keleti oldalán, a jelentősebb vízgyűjtővel és több csapadékkal rendelkező völgyek felső szakaszán nagyobb, hosszabb és fehérebb **völgyi jégárak** alakultak ki, mint a nyugati oldalán. A nyugati meredek lejtőkön rövidebb és törmelékbe temetkező

turkesztáni típusú gleccserek jöttek létre. A hegység hóhatár felé meredeken kiemelkedő kárgerincei és kárpiramisai oldalán lejtőgleccserek fejlődtek; a nem elegendő hóutánpótlás miatt azonban nincs esély rá, hogy igazi gleccserekké váljanak. A meredek lejtőkön nem áll meg a jég stabilan, óriási méretű jégszakadások, veszélyes jéglavinák keletkeznek, amelyek sebhelyei és leomlott jégtömbjei jól látszanak a lejtők lábánál. A hegység második legmagasabb hegycsúcsa (6886 m) alatti fennsíkon egy kisebb **fennsíki (plató) gleccser**, Mizigou alakult ki, amelynek egy sekély horpadásban ÉK felé van lefolyása. A jégtömeg csökkenése miatt az egykori fennsíki gleccser lassanként völgyi gleccserré formálódik, a jégáramlás a horpadás mélyebb részeire korlátozódott és a lejtés irányába tartó jégnyelvet képez.

A hegységben két fő völgytípus ismerhető fel, a **V-alakú** völgyek kialakulása vonalas, folyóvízi erózióval történt. 2800 méter alatt lényegében minden völgy így alakult ki vagy a jelenkori képét a folyóvízi erózió formálta. Az **U-alakú** völgyek a gleccserjég eróziója által, a jégbe fagyott moréna csiszoló, koptató munkájával mélyültek ki az eljegesedés előtti eróziós völgyek átformálásával. Ezek a teknővölgyek a jégárak mentén láthatók, esetenként a jelenlegi jégárak peremétől pár kilométerre is felismerhetők, a korábbi nagyobb jégárak reliktum formái. A korábbi hosszabb jégárak létezéséről a végmorénák, visszahúzóódási morénák (a jégárral szállított durva osztályozatlan, rétegzetlen közettörmelék) is tanúskodnak (10., 12. ábra).



11. ábra. Gleccserhasadék, gyakran a felszínen folyó olvadékvizek megcsapoló helye (fotó: Móga J.)

A jelenlegi jégárak peremén húzódó oldalmorénagátak felett magasabb morénahátak is megfigyelhetők, amelyek a jelenlegi jégnyelveken túl is folytatódnak (12. ábra). Idősebb korukra a helyenként rajtuk már megtelepedett növényzet is utal. Az összeolvadó jégárak oldalmorénájából keletkezik a **középmoréna**. A **végmoréna** a gleccsnyelvnél kialakuló ívesen hajló morénasánc, amelyet a gleccsnyelvnél a gleccser alagútból előtörő olvadékvíz gyakran áttör. Ha mégsem, akkor **elgátolt morénatavak** keletkeznek, de az is megtörténhet, hogy egy másik gleccser morénaanyaga gátolja meg a víz elfolyását. Ilyen elgátolt kis morénató alakult ki a Gongba-gleccser két jégnyelve között.

A hegyoldalakról leomló, illetve a jégbe fagyott moréna a jégár fokozatos olvadásával részben vagy teljesen eltakarhatja a gleccser jegét. A kőtörmelék albedója kisebb, mint a jégé, ezért jobban felmelegíti a napsugárzás, ami a kőtömböket kiolvasztja a jégből. A környező jégfelszín olvadással, szublimációval történő lealacsonyodása miatt főleg a nagyobb tömbökből **gleccserasztalok** alakulnak ki. Ez főleg a hegység enyhébb klímájú keleti oldalára jellemző. Ilyen jellegzetes gleccserasztal látható a 13. ábrán, a Hailuogou-gleccser felszínén. A hegység nyugati, szárazabb, zordabb éghajlatú oldalán az évszakosan változó inszolációs és fagyaprózódás annyi törmeléket termel a meredek hegyoldalakon, hogy az teljesen elfedi a jégárakat, így alakulnak ki a törmelékkel takart turkesztáni típusú jégárak, pl. a Gongba-gleccser. A műholdfelvételen is jól megfigyelhető, hogy a



12. ábra. A Hailuogou-gleccser oldalmorénája (fotó: Móga J.)



13. ábra. Gleccserasztal és gleccserhasadékok az olvadó jégnyelven (fotó: Móga I.)

hegység keleti oldalának fehér jégáraihoz képest sötétebbek a törmelékkel, morénával fedett nyugati oldal jégárjai.

A tömegturizmushoz kapcsolódó káros hatásokról és jelenségekről a Hailuogou-gleccserparkban is tapasztalatokat szereztünk. A jól kiépített és könnyen megközelíthető, természeti értékekben gazdag magashegységi környezetet a főszezonban sokan látogatják, nagy tömegek lepik el a felvonó közelében a gleccsert és a gleccserpark erdősegeit, letiporva mindent, ami az útjukba kerül, nagy mennyiségű hulladékot hátrahagyva. „Szerencsére” a gleccserhasadékok elnyelnek, eltüntetnek szinte mindent, azonban csak idő kérdése, hogy mikor kerül a felszínre mindez az olvadás következtében. A tömegturizmus egy másik szembetűnő jelensége az érdekes helyeket ellepő „szelfiző” csoportok állandó jelenléte, ami a látványértéket nagymértékben csökkenti (14. ábra). Ezt az új negatív jelenséget **vizuális deficitnek** lehet nevezni, ami minden népszerű úticélnál egyre gyakrabban érzékelhető, főleg az olyan nagy népességű országokban, mint Kína.



14. ábra. A tömegturizmus szembetűnő jelensége az érdekes helyeket ellepő szelfiző csoportok állandó jelenléte, amely a látványértéket nagymértékben csökkenti. (fotó: Móga J.)

ÖSSZEFOGLALÁS

A Gongga Shan területén végzett terepbejárások során főleg a magashegység glaciális jelenségeit vizsgáltuk a Hailuoguo-gleccser környékén, ahol a kisformák (főleg a gleccser felszínén az olvadással kialakuló formák) megfigyelésére is lehetőség nyílt, ill. a jéghasadékok, morénák vizsgálatára. A terepi megfigyeléseken kívül a nagyméretű formák morfometriai vizsgálatát műholdfelvételekre és domborzatmodellre alapozva végeztük. A hegységben a hóhatár 5000 m körül van. A rendkívüli magasság ellenére az eljegesedés kisebb, mint a Himalájában vagy akár Közép-Ázsia többi részén, mert a hegyek olyan meredek, hogy csak néhány nagyobb hómedence tud kialakulni. A Gongga Shan területén három különböző gleccsertípust (völgyi, turkesztáni és fennsíki vagy platógleccser) különböztettünk meg. A hegység gleccserei az éghajlati viszonyok miatt, főleg a keleti oldalt érő nagyobb mennyiségű csapadéknak, valamint a hegység aszimmetrikus domborzatának következtében eltérő méretűek és különböző hosszúságúak. A hegység keleti oldalán nagyobb vízgyűjtővel és több csapadékkal rendelkező völgyek felső szakaszán nagyobb, hosszabb és fehérebb völgyi jégárak alakultak

ki, mint a nyugati oldalán, ahol turkesztáni típusú gleccserek alakultak ki. A jégárak morfológiai vizsgálata szerint a hegység leghosszabb gleccsere a Hailuogou (12,5 km), ennek a magasságkülönbsége (4633) egyben a legnagyobb is. A legnagyobb jéggel borított területet (29,4 km²) a Yanzigou-gleccsernél mértük, a második legnagyobb területű (25,8 km²) jégár a Mizigou-gleccser, amely egy fennsíki gleccser maradványa. A vizsgált gleccserek cirkuszvölgyei között a legnagyobb (18 km-es átmérővel) a két Yanzigou-gleccseré, amely két valaha különálló firngyűjtő egybekapcsolódásával keletkezett. Az általunk végzett mérések adatait, 9 gleccser jellemző morfológiai jellemzőit táblázatban foglaltuk össze.

A jégárak felszínét a keleti oldalon teljesen kőtörmelék, illetve felszíni moréna takarja be, míg a nyugati oldalon csak foltokban és vékonyabb rétegben jelenik meg a felszíni moréna, ami főleg a jégből olvad ki. Ezért a nyugati oldal gleccserei általában fehérek, a keleti oldal turkesztáni gleccserei sötétebb színűek. A hegységben két völgytípust tudunk elkülöníteni, kb. 2800 m felett tipikus teknővölgyek alakultak ki, amelyek a jégárak alatt is folytatódnak, ami az oldal- és végmorénasáncok mellett a korábbi erőteljes eljegesedésre utalnak. Alacsonyabb tengerszint feletti magasságokban nagyrészt eróziós völgyek láthatók, amelyek főleg a hegyek esős-nedves, erdő borította keleti lejtőibe mélyülnek.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani minden kollégának, akik tanácsokkal, észrevételeikkel segítettek a tanulmány megírását, különösképpen Cseri Zoltánnak, az ELTE TTK FFI Természetföldrajzi tanszék doktoranduszának, amiért az általa szerkesztett ábrákat közlésre átengedte, valamint dr. Horváth Gergely nyugalmazott főiskolai tanárnak.

IRODALOM

- BURDSALL, RICHARD LLOYD – EMMONS, ARTHUR BREWSTER (1935): Men against the clouds: the conquest of Minya Konka. – Harper and Brothers Publishers, London–New York. 292 p. (2. bővített kiadás Moore, Terris–Young, Jack Theodore közreműködésével 1980, The Mountaineers, Seattle. 324 p.)
- HEIM, ALBERT (1931): The structure of Minya Gongkar. – Bulletin of the Geological Society of China. pp. 35–44. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-6724.1932.mp11001004.x>
- HEIM, ALBERT (1933): Minya Gongkar. Forschungsreise ins Hochgebirge von Chinesisch Tibet. – Verlag Hans Huber, Bern-Berlin. 244 p.
- IMHOF, EDUARD (1947): Der Minya Konka: eine geographische Skizze. – Sinologica, Zeitschrift für Chinesische Kultur und Wissenschaft 1. pp. 25–38. DOI: <https://doi.org/10.5194/gh-2-243-1947>
- IMHOF, EDUARD (1974): Die großen kalten Berge von Szetschuan. Erlebnisse, Forschungen und Kartierungen im Minya-Konka-Gebirge. – Orell Füssli, Zürich. 227 p.

- KREITNER, GUSTAV (1881): Gróf Széchenyi Béla keleti utazása India, Japan, China, Tibet és Birma országokban. – Révai Kiadó, Budapest. 1028 p.
- LÓCZY LAJOS (1886): A khinai birodalom természeti viszonyainak és országainak leírása. – K. M. Természettudományi Társulat, Budapest. 882 p.
- ROCK, JOSEPH (1930): The glories of the Minya Konka. – The National Geographic Magazine 58. 4. pp. 385–438.
- SEARLE, MICHAEL P. – ROBERTS, NICK M. W. – CHUNG, SUN LIN – LEE, YUAN-HSI – COOK, KRISTEN L. – ELLIOTT, JOHN R. – WELLER, OWEN W. – ST-ONGE, MARC R. – XU, XI-WEI. – TAN, XI-BIN – LI, KANG (2016): Age and anatomy of the Gongga Shan batholith, eastern Tibetan Plateau, and its relationship to the active Xianshui-he fault. – Geosphere 12. 3. pp. 948–970. DOI: <https://doi.org/10.1130/GES01244.1>
- THOMAS, AXEL (1997): The climate of the Gongga Shan Range, Sichuan Province, PR China. – Arctic and Alpine Research 29. 2. pp. 226–232. DOI: <https://doi.org/10.2307/1552051>
- WANG JIE – PAN BAOTIAN – ZHANG GUOLIANG – CUI HANG – CAO BO – GENG HAOPENG (2013): Late Quaternary glacial chronology on the eastern slope of Gongga Mountain, eastern Tibetan Plateau, China. – Science China Earth Sciences 56. 3. pp. 354–365. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11430-012-4514-0>
- ZHANG HONGFEI – ZHANG LI – JIN LANLAN – YUAN HONGLIN (2006): U–Pb zircon ages, geochemical and isotopic compositions of granitoids in Songpan-Garze fold belt, eastern Tibetan Plateau: constraints on petrogenesis and tectonic evolution of the basement. – Contributions to Mineralogy and Petrology 152. 1. pp. 75–88. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00410-006-0095-2>

[Úres oldal]

A PERIGLACIÁLIS KÖRNYEZET FELSZÍNALAKULÁSA 2. RÉSZ

Geomorphic evolution of periglacial environment 2.

GÁBRIS GYULA

emeritus professzor

ELTE Földrajz- és Földtudományi Intézet, Természetföldrajzi Tanszék

gabis@ttk.elte.hu

ABSTRACT

Many phenomena can undoubtedly be connected to freezing and thawing but cannot be clearly linked to a subsurface form of ice and were created due to complex processes. Their explanation is uncertain, often hypothetical and contradictory. To these phenomena belong the layer disturbances (cryoturbation), slope mass movements and nivation processes. Finally, a brief overview of the consequences of global warming can be read.

Keywords: cryoturbation, patterned ground, stone circles, frost creep, nivation

ÖSSZETETT EREDETŰ (POLIGENETIKUS) PERIGLACIÁLIS FORMÁK ÉS SZERKEZETEK

Számos olyan jelenséget írtak le periglaciális területeken, amelyek kétségtávol a fagyhoz és a víz–jég térfogatváltozáshoz kapcsolódnak, de nem köthetők egyértelműen valamely felszín alatti jégformához (mint ahogyan az első részben volt bemutatva), és igen összetett folyamatok eredményeképpen jöttek létre. Ezek magyarázata bizonytalan, gyakran hipotetikus és ellentmondásos, emiatt rendszerezésük is sokkal nehezebb, vitathatóbb.

A kriosztatikus nyomás formaképző szerepe: a krioturbáció

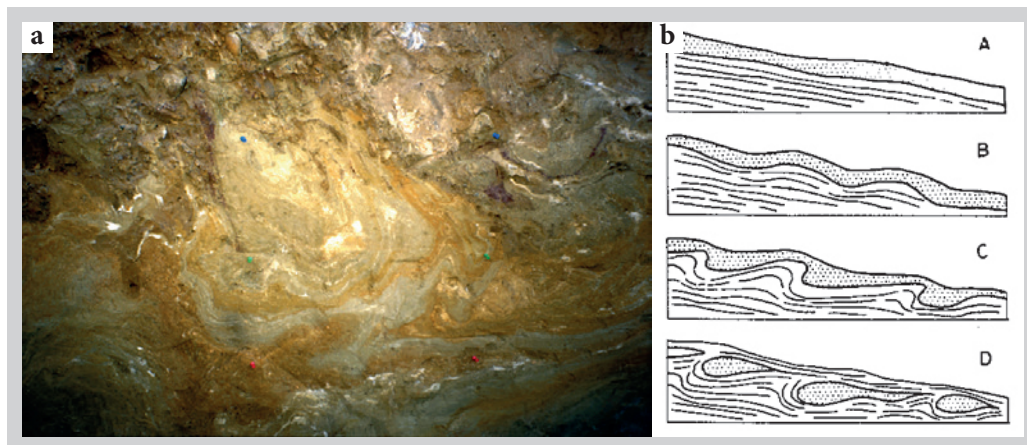
Krioturbációnak neveznek minden olyan **rétegdeformációt**, amely a fagy hatására keletkezett. Ha a minden oldalról már megszilárdult (fagyott) talajjal¹ körülvelt zárványban (zárt talik) víz is van, akkor ez túlnyomás alá kerül, amely vagy deformálja a szomszédos rétegeket, vagy anyagának egy részét kisebb repedés mentén másik üregbe préseli (*involúció*). Ezt a magyarázatot a „kriosztatikus nyomás” elméletének nevezik. Zárt talik

1 Periglaciális területeken a szó biogeográfiai értelmében „talaj” lényegében alig található, ezért fagyott talaj helyett pontosabb lenne fagyott felszíni közettörmeléről beszélni. A tanulmány azonban alkalmazkodik a szaknyelvben már rögződött „talaj” szó használatához.

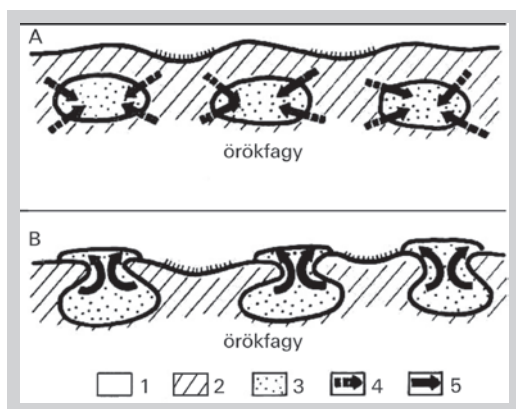
leggyakrabban akkor keletkezik, amikor a felülről megfagyó aktív zóna fagyhulláma találkozik az örökfagy felső határán is meginduló szegregációs jégképződés rétegével. Régebben a krioturbációt az örökfagy jelenlétét bizonyító tényként kezelték. Ez a nézet különösképpen Magyarországon terjedt el a hatvanas években, amikor minden rétegzavart fagyhatással magyaráztak (PÉCSI M. 1961, 1962, 1964; 1.a. ábra).

Azóta bizonyították, hogy zárt rendszerű fagy, illetve kriosztatikus nyomás a csupán szezonálisan megfagyó talajban (a szezonális fagy területén vannak valódi talajok) is kialakulhat a lejtőn, és ez is krioturbációhoz vezethet. A krioturbáció kialakulásához tehát nem feltétlenül szükséges az örökfagy (1.b. ábra).

A kriosztatikus nyomáson alapuló **krioturbációs elmélet** magyarázza a többé-kevésbé kör alakú, durvább közettörmelékéből álló kötőrmelék-gyűrűk létrejöttét (2. ábra). Átmérőjük néhány decimétertől 3 méterig változhat. A nagyon hideg poláris



1. ábra. a. Periglaciális rétegzavar (fagyzsák) Pestszentlőrincen (fotó: Gábris Gy.) b. Rétegzavarok kialakulása lejtős folyamatok útján (Gábris Gy. 1991)



2. ábra. (balra) Kriosztatikus nyomás hatására képződő nem osztályozott kötőrmelékgyűrű (Gábris Gy. 1991). Jelmagyarázat: 1 – örökfagy; 2 – évszakosan fagyott föld; 3 – magas víztartalmú finomszemcsés anyag; 4 – a fagyhullám iránya; 5 – magas víztartalmú iszap mozgása.

éghajlatú területeken képződnek, és ott is csupán vízszintes vagy nagyon enyhén lejtő nedves, sík felszíneken (3. ábra). A törmelékgyűrűkön keresztül vágott feltárásokban világosan látszanak a közepén elhelyezkedő finomszemcsésű anyag felfelé történő mozgásának nyomai.



3. ábra. Kőtörmelékgyűrűk a Spitzbergákon (forrás)

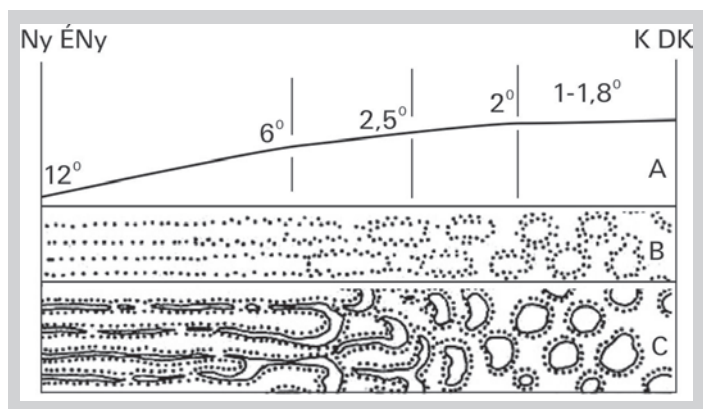
Rendezett felszíni kőtörmelék

A növényzet nélküli vagy gyér vegetációjú tundrában, illetve a magashegységekben a kőzettörmelék gyakran nem egyenletesen borítja a felszínt, hanem bizonyos szabályszerűség szerint rendeződik.

A **kőpoligonok** durva kőtörmelékből álló, közepén finomabb anyagú sokszögek. A formák nem szabályosak és ritka a hatszögletű alakzat. Peremükön a törmelék függőlegesre állított darabokból áll. A legnagyobb darabok a sokszögvonallal közepén helyezkednek el, kifelé pedig mindkét oldal, tehát a poligon belseje felé egyre kisebbednek. A kőpoligonok kialakulását magyarázó első elméletek a 20. század elejéről származnak.

1911-ben a Nemzetközi Geológiai Kongresszus résztvevői (köztük volt CHOLNOKY Jenő is) a Spitzbergákon tanulmányozták e sokszögű formákat. A genetikai magyarázatok ekkor azonnal megsokszorozódtak: már 1912-ben 18-féle elmélet létezett; jelenleg pedig számuk meghaladja az ötvenet.

A **kősáncok**, **kőszalagok** enyhe, domború lejtőkön sávokban váltakozva finomabb anyagokból és durvább kőtörmelékből állnak. Az ilyen felszíneket magyarul kősáncos vagy **szalagos tundrá**nak nevezték el. A vízszintes felszínek poligonjai a 2–7°-os lejtőkön fokozatosan torzulva a nagyobb lejtésű oldalak kősáncaiba mennek át, ami kétségtávol a két forma azonos eredetét bizonyítja (4., 5. ábra).



4. ábra. A köpoligonok és kőszalagok összefüggése a lejtőszöggel (BÜDEL, J. 1977).

Jelmagyarázat: A – a lejtőszög változása; B – formaváltozatok gyenge vízvezetés és lefolyás esetén: a kögyűrűk eltorzulása figyelhető meg az ellipszis alakon keresztül a sáncokig; C – formaváltozatok erős vízvezetés és lefolyás esetén: kövtes formák képződése



5. ábra. Szalagos tundra az Antarktiszon (fotó: Nagy B.)

A kőpoligonok és a kőszáncok eredetét korábban az ún. **konvekciós elmélet** alapján magyarázták. E szerint a megfagyó-felolvadó talajokban áramlási cellák jönnek létre, ami a finomabb anyagokon kívül a nagyobb kőzetdarabokat is magával hurcolja. Ezek a konvektív cella szélén, a lefelé áramlás helyén felhalmozódnak. Így keletkeznek az ún. „gyökeres”, vagyis a központi helyzetű finom üledékanyag körül a fagyott földig lehatoló nagyobb kőtörmelékkel jellemzett poligonok. A konvekciós elmélet ma már általános vélemény szerint nem tartható, jóllehet még sokan kardoskodnak mellette. Számos kutató rámutatott azokra a tényekre, amelyek ellentmondanak e feltételezés realitásának. A legalapvetőbbek a következők:

- fizikai megfontolások szerint a poligonban áramló sárnak a körforgás kialakulásához hígnak kellene lennie, ha azonban ilyen híg, akkor a kőtörmelék óhatatlanul lesüllyed benne, tehát a sár képtelen azt magával ragadni;
- a víz hőmérséklet-különbségből adódó sűrűségkülönbség túl kicsi ahhoz, hogy a körforgás (konvekció) egyáltalán beinduljon.

Ma már tudjuk, hogy a kőszökeg **többféle folyamat kombinációja** révén formálódnak ki. Ezek közül számosat felismertek, azonban kölcsönhatásuk mechanizmusát még nem világították meg kellőképpen. Kétségtől fontos részjelenségek a következők (PISSART, A. 1982):

- a) sokszögű repedéshálózat létrejötte;
- b) a fagyemelés következtében a mélyebb rétegekből felszínre kerülő kőzettörmelék;
- c) a központ felfelé mozgását bizonyító rétegdeformáció a poligon közepén;
- d) a felszíni kőzettörmeléknek a lejtőkúszás (creep) és mikroszoliflukció hatására bekövetkező oldalirányú mozgása;
- (e) a központi helyzetű finom anyag és a peremi durva törmelék fagy okozta felemelkedésének eltérő üteme.

PERIGLACIÁLIS LEJTŐS TÖMEGMOZGÁSOK ÉS TÍPUSAI

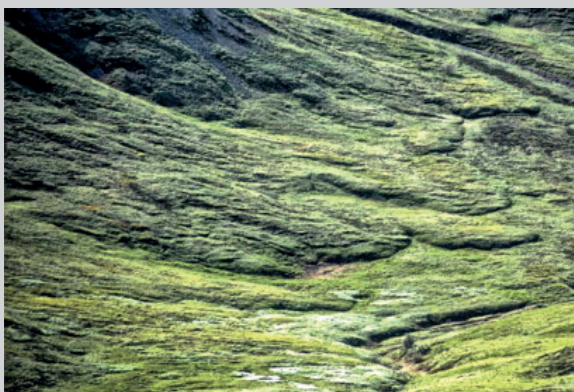
A lejtős tömegmozgások a periglaciális környezetben különösen gyakoriak és hatékonyak. A felszínformálás aktivitásának fő okait a fagyaprózódás során termelődött nagymennyiségű törmelékben, a felengedő aktív zóna igen magas víztartalmában és a növénytakaró szegényességében kereshetjük, de mellettük sok más, kevésbé ismert hatás is szerepel. A periglaciális lejtős tömegmozgások és a létrejött formák osztályozása különböző szerzőknél nagyon eltérő, korántsem egységes. Sok esetben a folyamatok mechanizmusa sem tisztázott; a formák, és az üledékek eredete vitatott, vagy csupán feltételezésekre szorítkozik.

A felszínközeli jég olvadása a felső talajréteg teljes átnedvesedését eredményezi. Az ily módon átitatódott talaj plasztikus állapotba kerülve csúszni kezd a lejtőn. Ez a

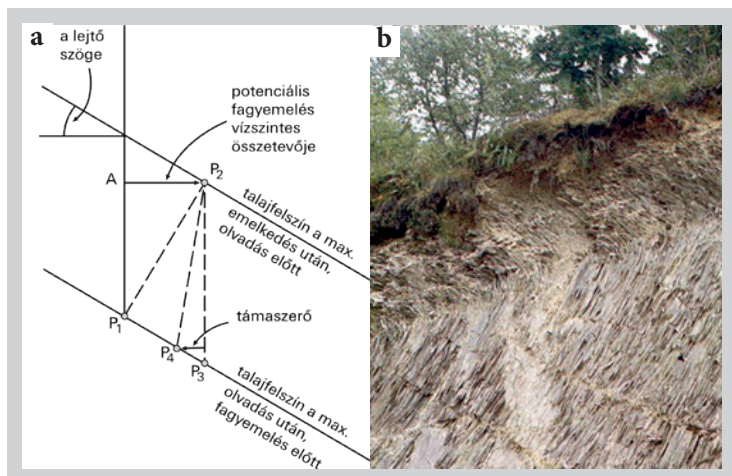
talajfolyás (szoliflukció), illetve, ha a plasztikus réteg alatt még fagyott a föld, akkor a **fagyos talajfolyás** jelensége (6. ábra). A fagyos talajfolyást elősegítő legfontosabb tényező a fagy okozta impermeabilitás. A fagyos talajfolyás üledékei nagyon osztályozatlanok: a jelentős mennyiségű finomszemcsés anyagon kívül szögletes durva törmelék is tartalmaznak, és olykor több tíz méteres vastagságban is felhalmozódhatnak.

Fagyos lejtőkúszás

A talajfolyás mellett a másik fő lejtős tömegmozgás a **fagyos lejtőkúszás** (frost creep), a szegregációs jégképződéshez kötött fagyemelés következtében a talajnak a lejtő felszínére merőleges irányban történő megemelkedése, amit az olvadás idején csaknem függőleges irányú visszasüllyedés követ (7.a. ábra).



6. ábra. (balra) Nyelvyszerű fagyos talajfolyás (fotó: Giardino, J. 2008)



7. ábra. a. A fagyos lejtőkúszás mechanizmusa. Egy emelkedés-visszasüllyedés ritmusban P1 pont elméletileg P3-ba, a közettömeg visszatartó hatása (támaszerő) miatt a valóságban P4-be kerül (Gábris Gy. 1991). b. Fosszilis fagyos lejtőkúszás (creep) nyoma az Ardennekből (fotó: Gábris Gy.)

Míg az emelkedés a lejtő síkjára merőlegesen, addig a visszahúzódas nagyjából a gravitáció irányában történik. E két mozgásból – a lejtő meredekségétől és a fagyemelés mértékétől függő – lejtőirányú elmozdulás születik, amely a talajszelvényt a fagyás-olvadás váltakozásának mélységéig érinti az egész lejtő területén. A lejtőkúszást bizonyítja a talaj függőleges elemeinek felülről lefelé érzékelhető egyre kisebb mértékű elhajlása. Feltárásban ez olyan képet mutat, mint a kaszáláskor eldőlt gabona – innen ered francia neve: *fauchage* (ejtsd fosázs) (7.b. ábra).

A gravitációs lejtőtörmelék szögénél enyhébb lejtőn mozgó, kaotikusan összekevert, főleg nagyméretű kőtörmelékből álló és iszapos-agyagos anyagokkal keveredett képződmény a **kőfolyás**, amelynek felszínén csak a legnagyobb kőtömbök látszanak (SZÉKELY A. 1969. 8. ábra). Általában vonalszerűen helyezkedik el a hegyoldalakon, de néha az egész lejtőt is betakarhatja. A törmelék kialakulása fagyaprózódással történik, de a mozgás nem csupán a tömegvonzás hatására indul meg, hanem a benedvesedő finom elegyrészek elősegítik a nagyobb tömbök csúszását, kopását. A törmelék hézagait kitöltő hó hasonlóképpen kedvez a folyamat kialakulásának.



8. ábra. Kőfolyások a bulgáriai Vitosán (fotó: Gábris Gy.)

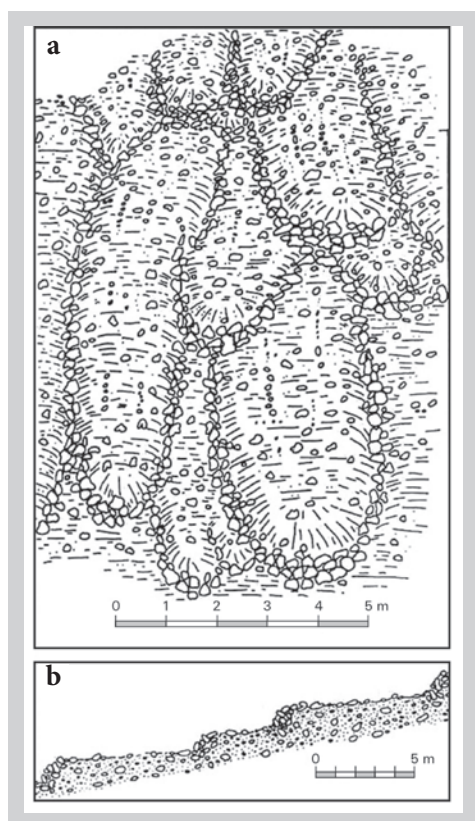
A periglaciális lejtős tömegmozgások felszínformáló hatása

A lejtős tömegmozgások a periglaciális környezetben – más klímamorfológiai övvel összehasonlítva – különösen gyakoriak és hatékonyak. Ma mégis úgy tűnik, hogy a jelentőségüket néhány évtizeddel ezelőtt több országban – így nálunk is – eltúlozták, ugyanakkor számos részfolyamatot elhanyagolva mechanizmusát leegyszerűsítették. Az újabb kísérletek és megfigyelések alapján a periglaciális lejtős folyamatokat valós szerepüknek megfelelő helyre tették, és összetettebben értékelték.

A hegy- és domboldalak magasabban fekvő területeiről a fagyos talajfolyás – más, fentebb ismertetett lejtős folyamatokkal együtt – tekintélyes mennyiségű (vastagságú) kőzettömeget képes az alacsonyabb térszínek felé szállítani, ott felhalmozni, s ezzel a felszín szintkülönbségeit is csökkenteni. A periglaciális környezetben végbemenő **felszínelegyengetés** jelölésére a **krioplanáció** kifejezést használják. E folyamat legfontosabb jellemzője a kiemelkedések lealacsonyítása, a mélyedések feltöltése és ezzel együtt a lejtők meredekségének csökkenése (PINCZÉS Z. 1986).

A lejtős mozgások általában nem egyenletes sebességűek. Gyorsabban haladó részeik előre futnak, a lassúbbak pedig lemaradnak. A lemaradó részeknél az anyag feltorlódik és különböző nagyságú, formájú és anyagú ún. **krioplanációs lépcsők** szabályos vagy szabálytalan rendszere jön létre (9. ábra).

A magashegységek száraz völgyeiben előforduló, kisebb gleccserhez hasonló alakú, meredek homlokkal végződő, nyelvyszerű, szögletes kődarabokból álló mozgó kőzettörmelék-tömeg neve **sziklaár** (sziklagleccser), amelynek felszínén karéjos sáncok és barázdák húzódnak (10. ábra). Felszínét mindig nagyméretű, szögletes kőtörmelék borítja, bár mindenféle szemcseátmérő előfordulhat rajta. Több sziklagleccser belsejében jeget is találtak. A sziklagleccser mozgásának értelmezésében nagy szerepet



Kőtörmelék által elgátolt karéjszerű periglaciális lépcsők (gírlandok) térképe (a) és a lépcsők szelvénye (b) (Gábris Gy. 1991)



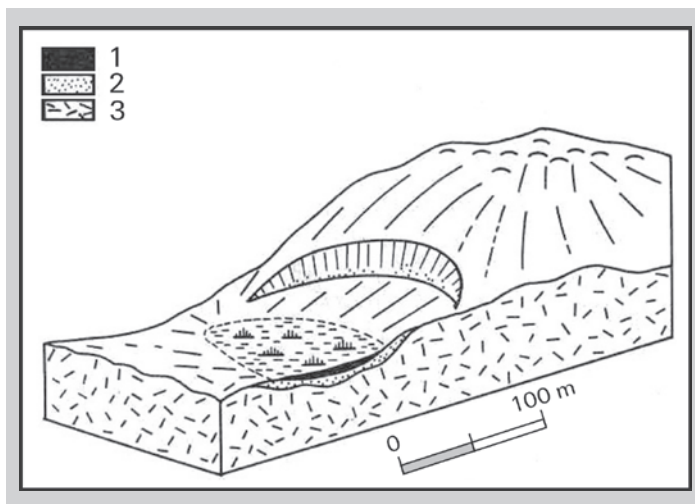
10. ábra. Sziklaár (sziklageccser) (Fotó: Nagy B.)

kap a sziklatömegben levő jég, mint a mozgáshoz szükséges fő tényező. A sziklageccserek sziklaanya jéggel cementált áramlatként halad előre.

Mivel mozgásuk valószínűleg jéghez kötődik, az aktív sziklageccserek a hegységi örökfagy jelzői. Svájc valamennyi aktív sziklaárja olyan helyen van, ahol az évi középhőmérséklet $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál alacsonyabb. Ez az érték nagyjából a szaggatott örökfagynak a mérsékelt öv felőli zonális határával ($-1\text{ }^{\circ}\text{C}$) egyezik meg. Az inaktív vagy fosszilis sziklageccserek elterjedése meglepően nagy, hiszen mindazokon a területeken kialakulhattak, ahol a pleisztocén végén – esetleg a holocénban is – a hőmérsékleti viszonyok erre lehetőséget adtak.

NIVÁCIÓS FOLYAMATOK ÉS FORMÁK

A hótakaró jelentős mértékben befolyásolja a felszíni folyamatokat. Különösen jól látszik ez a tajga övben, ahol az erdős és fátlan területek között a hótakaró vastagsága erősen különbözik, és ott, ahol a hó nem folyamatosan borítja be a felszínt. A visszamaradó hófoltok lassan olvadozva nyáron egyrészt hűtik, másrészt olvadékvízzel látják el közvetlen környezetüket. A víz átítatja a talajt, így jelentősen elősegíti a fagyaprózódást, a lejtőkúszást (creep) és a különböző folyásokat (szoliflukció). Mindezen folyamatokat összefoglalóan **nivációnak** nevezzük. Értelmezése: *olyan helyi eróziós hatás, amelyet mozdulatlan és foltszerű hótakaró hoz létre közvetlen környezetében*. Az orográfiai hóhátárhoz közel nivációs mélyedés (fülke) alakul ki (11. ábra).



11. ábra. Nivációs fülke tömbszelvénye és keresztmetszete (EMBLETON, C. – KING, C. A. M. 1975).
Jelmagyarázat: 1 – tőzeg; 2 – iszap; 3 – alapközet

Periglaciális körülmények között a lejtőkön lerakódó törmelék szabályosan változó rétegekben települhet: néhány cm vastag durvább (cm-es nagyságrendű), szögletes darabokból álló réteget hasonló vastagságú finomabb üledék követ ismétlődően; egy rétegben kb. egyforma átmérőjű darabok vannak a lejtő tetején, közepén és alján is. Két változata van: a kisebb szemcsékből álló neve *grèzes litées* (ejtsd: grez lité), magyarul talán rétegzett murva lehet a fordítása (12. ábra), illetve a durvább szemcséjű *éboulis*



12. ábra. Rétegzett murva (*grèzes litées*) a dalmát tengerparton (fotó: Gábris Gy.)

ordonnés (ejtsd: ébuli ordonné), jelentése rendezett görgeteg. Többnyire erősen fagyérzékeny, aprózódásra hajlandó kőzetek meredek, csupasz, lépcsőszerű sziklafala alatt alakulnak ki. A rétegzett lejtőtörmelék anyagának elsődleges szállítója és lerakója a hóolvadékból származó víz. Kialakulásához nem kell örökfagy, elegendő a gyenge és gyakori szezonális fagy hatása is.

A GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS KÖVETKEZMÉNYEI AZ ÖRÖKFAGYOTT TERÜLETEKEN

A termokarsztos jelenségek leírásakor már szó esett arról, hogy ha helyi tényezők, pl. üledékképződés, növénytakaró átalakulása stb. következtében a nyáron felolvadó réteg vastagsága nagyobb, mint az előző évben volt, akkor télen nem fagy meg a teljes réteg, és az örökfagy szintjének süllyedése következik be. Vagyis pusztul a permafroszt.

Az utóbbi években világossá vált, hogy Földünk légköre melegszik. A melegedő nyarakon mélyebbre hatol az olvadás, és a kevésbé hideg télen ez a réteg nem fagy meg teljesen. Mivel a sarki melegedés jelentősen gyorsabb, mint a mérsékelt övezetekben zajló, a hőmérséklet-változásokra érzékeny permafroszt gyorsabban olvad, mint amire eredetileg számítottak a szakemberek. Ha a Föld 2 °C-kal az iparosodás előtti szint fölé melegszik, akkor becslések szerint az örökfagyott területek – elsősorban a szigetszerű és szaggatott örökfagyott földek – kiterjedése mintegy 40%-kal csökkenhet. Ennek sokféle hatása ismert.

Szibériában és Kanadában – a síkvidéki mocsaras térszíneken – óriási mennyiségű szerves anyag található a fagyott földben, amiből felolvadásakor üvegházhatású gázok (szén-dioxid és metán) kerülhetnek a légkörbe nagy mennyiségben. Ez egyfajta visszacsatolást eredményez: a globális felmelegedés felolvasztja az örökfagyott földet, ami miatt olyan gázok szabadulnak fel, amelyek gyorsítják a globális felmelegedést – és így tovább.

Az aktív zóna vastagabb felolvadása egyéb gondokat is eredményezhet: lejtőkön földcsuszamlás, tenger- és tópartokon a partok erodálódása (13. ábra), völgyekben áradás okozhat károkat az épületekben és az infrastruktúrában, különösen a kőolajvezetékek és a távfűtés vezetékeinek megrongálásában, vagy a műutak deformálódásában (14. ábra).

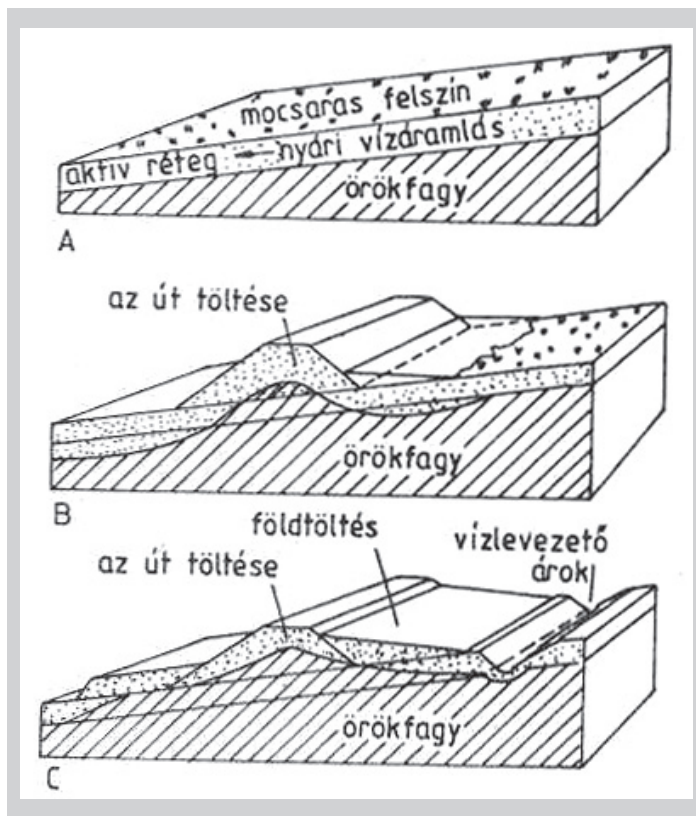
De már az egyszerű töltésre épült út is különleges megoldást kíván. A lejtőn lefelé az út mellett felgyülemelő víz tavacsát alkot, melynek hatására süllyed az örökfagy felső szintje (vastagabb lesz az aktív réteg). A másik oldalon a vízutánpótlás hiánya miatt ősszel kiszárad a talaj és a következő nyáron erős olvadásnak indul az örökfagy. Mindez az út deformálódásához vezet. Vízelvezető csatorna építésével és út menti feltöltéssel a káros hatások kiküszöbölhetők (15. ábra).



13. ábra. Olvadó örökfagy tóparton (Herschel-sziget, Kanada) (forrás)



14. ábra. Műút deformálódása a permafroszt olvadása következtében Kanadában (fotó: Horváth G.)



15. ábra. Az aktív réteg vastagságának megváltozása egy enyhe lejtőn, amelyre feltöltéssel utat építettek (Pissart, A. 1982)

Alaszkában, Grönlandon, Kanadában és Oroszországban épületek süllyedtek el vagy omlottak össze a permafroszt oladásának következtében (16. ábra). A sarkkörtől északra fekvő, 175 ezer fős oroszországi Norilszk régi épületeinek 60 százaléka sérült meg a *merzlota* (örökfagyott föld oroszul) felolvadása miatt, és ezek tizedét el is hagyták lakói, az újjáépítés pedig rendkívül nehézkes. Különleges eset volt a korai időkben, amikor a gondatlanul épített házak alatt felolvadtan maradt talajon keresztül a házba betört az injekciós jég (lásd e tanulmány 1. részében a *Zárt rendszerű injekciós jég* című alfejezetet).

Az örökfagyott földön való építkezés nehézségét az adja, hogy az épület (ill. a csővezetékrendszer) hője megolvasztja a fagyott talajt és az alapozás süllyedni kezd. Szibériában már a jakut őslakók is ismerték azt a módszert, amelyet a Permafroszt Kutatóintézet napjainkban újra felfedezett: a nagyobb épületek szilárdsága is biztosítható, ha alapjuk legalább akkora mélységig nyúló cölöpökön nyugszik, amelyben a hőmérséklet



16. ábra. Az 1901-ben épült Szent András presbiteriánus templom dülöngélő falai a Yukon partján fekvő Dawson kanadai városban (fotó: Horváth G.)

állandóan fagyponthoz közel van, más szavakkal, ahol a talaj, illetve a kőzet hőmérsékletét már biztosan nem befolyásolja az évszakok váltakozása.

A globális felmelegedés következtében az egyre gyorsabb és egyre mélyebbre hatoló olvadás, valamint a forró nyarak és a szárazság miatt sokfelé kiterjedt erdőtüzek tombolnak. A híradások már nem is az Amazonas erdeinek égésével voltak tele, hanem a világ legnagyobb kiterjedésű szibériai **erdőtüze**ivel. 2019 július végén a Krasnojarszki területen, Irkutszk megyében, Jakutföldön és Burjátföld egy részén több mint 3 millió hektáron (30 ezer km²-en) égett a növényzet. Az olvadás hatására sokfelé átalakul a felszín, a terület elmocsarasodik, vagy tavak is létrejöhetnek, ez pedig ellehetetleníti a földművelést és a legeltető állattenyésztést. Ezért Szibériában tömegeknek kellett elhagyniuk az addigi lakóhelyüket.

Futurisztikus és aggodalmakat keltő gondolatokat gerjesztett az a kutatási eredmény, hogy a hideg és alacsony oxigéntartalmú közegekben a mikroszkopikus sejtek hosszú ideig, bizonyos organizmusok akár több ezer évig életképesek maradhatnak jégbe fagyva. Így az örökfagy olvadásának következtében vírusok, gombák és baktériumok szabadulhatnak fel és válhatnak aktívvá, majd terjedhetnek el az olvadó jég vízáramába

kerülve. Például az olvadás következtében felszínre került egy lépfenében elpusztult rénszarvas, amelynek a baktériuma még mindig fertőző volt. A tudósok véleménye abban megegyezik, hogy ezek a fertőzőképes vírusok potenciálisan veszélyesek lehetnek, a veszély mértékében azonban nem értenek egyet. Egyesek szerint alkalmasak lehetnek egy világméretű járvány előidézésére is, míg mások hajlanak arra, hogy legfeljebb helyi fertőzésekkel lehet számolni, de ezek sem lesznek számottevők.

Ez utóbbi mondatok arra is felhívják a figyelmet, hogy kritikusan olvassuk a média híreit. Különösen óvatosak legyünk az ökoterroristák (zöldek) által közzétett tartalmakkal szemben!

IRODALOM

- BÜDEL, JULIUS (1977): *Klimageomorphologie*. – Bornträger, Berlin und Stuttgart. 304 p.
- EMBLETON, CLIFFORD – KING, CUCHLAINE AUDREY MURIEL (1975): *Periglacial geomorphology*. – Edward Arnold, London. 203 p.
- GÁBRIS GYULA (1991): Éghajlati felszínalakok I. Periglaciális geomorfológia. – Tankönyvkiadó, Budapest. 125 p.
- GÁBRIS GYULA (2007): Földfelszín és éghajlat. A felszínalakok összegzése. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 225 p.
- GÁBRIS GYULA (2025): A periglaciális környezet felszínalakulása 1. rész. – *GeoMetodika* 9. 1. pp. 5–26. DOI: <https://doi.org/10.26888/GEOMET.2025.9.1.1>
- NAGY BALÁZS – BUGYA ÉVA (2001): Aktív sziklagleccserek állapotfelmérése Törökország hegyvidékein. – A földrajz eredményei az új évezred küszöbén. A Magyar Földrajzi Konferencia tudományos közleményei, CD-ROM kiadvány. Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi Tanszék, Szeged.
- PÉCSI MÁRTON (1961): A periglaciális talajfagyjelenségek főbb típusai Magyarországon. – *Földrajzi Közlemények* 85. 1. pp. 1–24.
- PÉCSI MÁRTON (1962): A magyarországi pleisztocén kori lejtős üledékek és kialakulásuk. – *Földrajzi Értesítő* 11. 1. pp. 19–39.
- PÉCSI MÁRTON (1964): A magyarországi szerkezeti talajok kronológiai kérdései. – *Földrajzi Értesítő* 13. 2. pp. 141–156.
- PINCZÉS ZOLTÁN (1986): Periglaciális formák és üledékek térbeli rendje egy vulkanikus hegy lejtőjén. – *Földrajzi Értesítő* 35. 1-2. pp. 29–42.
- PISSART, ALBERT (1982): *Géomorphologie périglaciaire*. – Note de cours. Université de Liège, Liège. 94 p.
- SZÉKELY ANDRÁS (1969): A Magyar-középhegyvidék periglaciális formái és üledékei. – *Földrajzi Közlemények* 93. 3. pp. 272–289.

[Úres oldal]

A GAZDASÁG- ÉS AZ OKTATÁSPOLITIKA ÖSSZEFÜGGÉSEI INDIÁBAN

The relationship between economic and educational policy in India

WILHELM ZOLTÁN

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajzi és Földtudományi Intézet, Ázsia Központ
wilhelm@gamma.ttk.pte.hu

ABSTRACT

The purpose of this study is to present some educational policy connections of the Indian economic success of the past decades, paying special attention to the National Education Policy adopted in 2020. The work analyses the latest changes in India's education policy based on published literature, government documents, census data and personal field experiences. The study focuses on the new elements of the National Education Policy, presenting its advantages. The new policy, based on thousands of years of Indian educational tradition, aims to spread critical, problem-solving thinking, improve the quality of lexical knowledge, and at the same time eradicate the basic problem, the still large-scale illiteracy. The study deals with the problems of geography education in India, which are similar to those experienced in Hungary. It shows that the new Indian National Education Policy does not improve the situation of geography education, so the geographer profession in India must also solve the problems that it has caused in part.

Keywords: economic growth in India, National Education Policy of India 2020, geography education in India, traditional Indian knowledge system

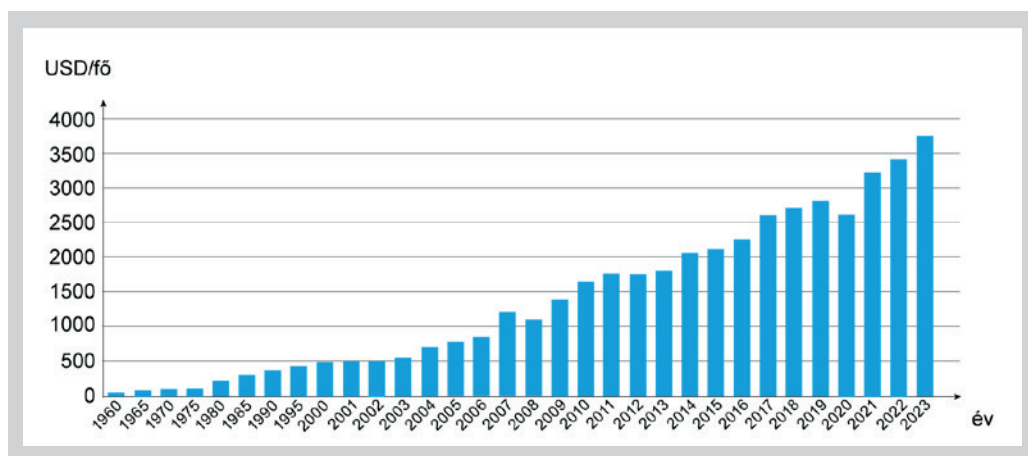
BEVEZETÉS

India 2023-ban a Föld napja, vagyis április 22. környékén – minden bizonnyal – bolygónk legnépesebb országává vált. Azért tudjuk csak némi bizonytalansággal kezelni e globális jelentőségű hírt, mert Indiában a 2021-es népszámlálást a koronavírus okozta aggályok miatt elhalasztották, mégpedig a 2024-es általános választások utáni időszakra. Mindenesetre az Egyesült Nemzetek Szervezetének becslése alapján a Föld addigi legnépesebb országát, Kínát India tavalý trónfosztotta, és 1 425 775 850 fős népességével az élre állt (Forrás1). Figyelemre méltó azonban, hogy bár 2001-2011 között 182 310 397 fővel, 2011 és 2024 között pedig ennél is nagyobb mértékben, 214 920 873 fővel gyarapodott a népesség, a növekedési arány mégis egyértelműen csökkenő tendenciát mutat (ZAGYI N. et al. 2021). Ugyanis míg 1991–2001 között 21,54%-kal, 2001-től 2011-ig pedig 17,72%-kal, addig a legutóbbi népszámlálást követő 12 év, vagyis a népszámlálási dekádoknál hosszabb időszak alatt is csak 17% körüli mértékben emelkedett India

lakosságszáma. Következésképpen amit a függetlenség 1947-es kivívása utáni indiai kormányoknak évtizedeken keresztül nem sikerült (esetenként még antidemokratikus eszközökkel sem) megvalósítani, nevezetesen a népességnövekedés ütemét csökkenteni, azt a gazdasági reformok 1990-es évek eleji bevezetése után liberalizálódó gazdaságpolitika elvégezte, hasonlóan a nyugati világ országaihoz (WILHELM Z. 2024).

Az ország lakosságszáma nemcsak a világ társadalmi-gazdasági színpadán betöltött szerepe miatt fontos, hanem gazdaságpolitikája, gazdasági növekedése okán is lényeges. India, szemben a klasszikus ázsiai sémák – alacsony árú, munkaigényes késztermékeket a „fejlett világba” exportálni – másolásával a saját útját járta. Inkább függött a belső piactól, mint az exporttól, a fogyasztástól, mint a beruházásoktól, a szolgáltatásoktól, mint az ipartól, a high-tech-től, mint az alacsony hozzáadott értékű termékektől. Ez a megközelítés jórészt a világgazdasági leszálló áramlatoktól való elszigetelődést jelentette, bővülés helyett inkább bizonyos fokú stabilitást tükrözve. A fogyasztás vezérelte modell kedvezőbb hatású volt a társadalomra, mint más fejlődési stratégiák, így a társadalmi különbségek – a többi feltörekvő országgal ellentétben – kevésbé gyorsan nőnek (WILHELM Z. 2022). Az indiai költségvetési év április 1-jén kezdődik és március 31-ig tart. Ennek fényében az adatok nemzetközi összevethetősége némiképpen nehézkes, de az mindenképpen kijelenthető, hogy az ország gazdasági növekedése 2022–2023-hoz hasonlóan – India Nemzeti Bankjának (Reserve Bank of India [RBI]) előrejelzése alapján – 2024-ben is 7% felett várható (1. ábra) (Forrás2).

Az impozáns gazdasági növekedés előzményeként a miniszterelnök, Narendra Modi jobboldali, konzervatív pártja, az Indiai Néppárt (Bharatiya Janata Party = BJP) már az ezredfordulót követően kinyilatkoztatta az „Öt T” programot (Tradition = hagyomány,



1. ábra. Az 1 főre jutó GDP változása Indiában 1960–2023 között (KANT, A. – KAPOOR, A. 2024 alapján)

Talent = tehetség, Tourism = idegenforgalom, Trade = kereskedelem, Technology = technológia, szaktudás), azonban természetszerűleg csak a 2014-es választási győzelmet követően volt képes azt hivatalos kormányzati programként (Forrás4) megvalósítani.

Indiában a tudás átadásának intézményesült hagyománya, vagyis az oktatási intézmények története, illetve a formalizált tehetséggondozás több ezer évre tekint vissza. Az „Öt T” fejlesztési politika oktatást-nevelést gyűjtőpontba helyező – de a további négy elemmel is szoros kapcsolatban lévő – „lába” komoly előrelépést mutat, hiszen a felsőoktatási intézmények száma megsokszorozódott, amíg 2014-ben a felvételizők 320 egyetem közül választhattak, 2023-ban már 1113-ban tanulhattak tovább. Ezek a mutatók a főiskolák esetében 38 498-ról 43 796-ra emelkedtek (Forrás6). Ugyanakkor a mennyiségi mutatók olyan minőségi paraméterekkel is kiegészíthetők, amelyek a társadalmi tehetséggondozást, a haladást szemléletesebben láttatják. Ilyen a bruttó beiskolázási arány (gross enrollment ratio = GER), amely az indiai fiatalok (18–23 éves korosztály) felsőoktatásban való részvételének arányát mutatja. Ez a mutató a koronavírus-járvány miatti megtorpanástól eltekintve folyamatosan emelkedett és a 2014-es 21%-ról 2023-ra 30% közelébe javult, ami azt jelenti, hogy mára jóval több, mint 40 millió ifjú tanul az érintett korosztályból indiai felsőoktatási intézményben. Még ennél is fontosabbnak látszik a hátrányos helyzetű fiatalok fokozódó részvétele tehetségük intézményesített kibontakoztatásában. A 2014-es évhez viszonyítva jelentősen emelkedett a felsőoktatásban résztvevő nők száma, így már a felvett hallgatók közel fele nő (49%), illetve a 17%-os lakosságárányukhoz viszonyítottan hasonló megoszlásban kerülnek be felsőoktatási intézménybe az ún. érinthetetlenek (scheduled castes [SC] = bejegyzett kasztok a statisztikai felvételezésben). A bázisévhez képest 28%-kal nőtt az összlétszámuk, sőt az érinthetetlen nők ennél is nagyobb arányban, 38%-kal többen tudnak jelen lenni a felsőoktatásban. A társadalmi rétegződés legalacsonyabb szintjén lévő, jobbára muszlim népességre alkalmazott statisztikai kategória, az OBC (other backward classes = további hátrányos helyzetű csoportok) részvétele is 32%-kal növekedett, az ebbe a csoportba tartozó nőké pedig 39%-kal (AISHE 2023), nyilvánvalóan sokszorozó formában előremozdítva a társadalmi-gazdasági fejlődés ügyét (WILHELM Z. 2024).

A KUTATÁS MÓDSZEREI

Jelen tanulmány másodlagos forrásokon alapul, a kérdéskörrel foglalkozó szakirodalom feldolgozásán kívül az oktatást érintő, közzétett kormányzati dokumentumok elemzésére, illetve a népszámlálások adatainak analízisére támaszkodva készült. Emellett mindösszesen hét éves indiai tartózkodásom idején vendégoktatóként, iskolalátogatásokon, oktatási együttműködések során, valamint konferenciákon, workshopokon szerzett és indiai szervezetekben viselt tisztségeim nyomán felgyülemlett tapasztalataimra alapozva íródott.

AZ INDIAI OKTATÁSPOLITIKA VÁLTOZÁSÁNAK JELLEMZŐI

A robusztus gazdasági növekedés fontos alapját képezi az oktatás ügyének kiemelt kezelése, amely már nem merül ki az alapfokú oktatás világtághoz való felzárkóztatásában, bár e tekintetben is történt értékelhető változás: a legutóbbi népszámlálások szerint 10%-kal nőtt az írni-olvasni tudók aránya a 15 évesnél idősebb népesség körében (2001-ben 64,83%; 2011-ben 74,04%) (WILHELM Z. 2015). Hivatalos népszámlálási adatok híján, de feltételezve, hogy a trend állandósul, napjainkra 80% felett lehet az írni-olvasni tudás aránya Indiában, amely komoly előrelépésnek tekinthető a 2000-es évek eleji állapotokhoz képest.

A független India politikai elitjének sokáig a legnagyobb balsikere talán a közoktatás volt. Egy különösen sokatmondó tanulmány szerint – a kutatás vezetője Michael Kremer volt a Harvard Egyetemről – az állami általános iskolák négy tanára közül egy távol volt munkaidőben, a jelen lévő oktatók fele pedig nem tanított az előre be nem jelentett látogatások során (MURALIDHARAN, K. – KREMER, M. 2007). Más vizsgálatokból kiderült, hogy Mumbaiban a negyedik osztályosoknak csak nem egészen a fele volt képes megoldani az elsős matematika feladatokat. A tarthatatlan viszonyok következtében a szegényebb indiai szülők is egyre nagyobb számban vették ki csemetéiket az állami általános iskolákból és átírták őket a slumokban, illetve a rurális térségekben szaporodó magániskolákba (2. ábra), ahol a tandíj havonta 1-3 amerikai dollárnak megfelelő összeg volt. Ez furcsának hat, de Indiában a magániskolák sora az elitnek fenntartott drága bentlakásos iskoláktól a piacokon létesített olcsó tanodákig terjed (3. ábra). Mindemellett a magániskolák tanárainak átlagfizetése jóval szerényebb, mint az államiban oktató kollégáiké, ugyanakkor a diákjaik mégis jobban teljesítenek. Egy Pratham nevű civil szervezet vizsgálatából kiderült, hogy 2007-ben a vidéki általános iskolások 16%-a már magániskolákban tanult. Ezek a gyerekek mind az írásbeli, mind a szóbeli vizsgáikon 10%-kal magasabb pontszámot értek el, mint az állami iskolákban tanuló kortársaik (WILHELM Z. 2015).

Az indiai oktatási elit megrettent az állami iskolákból való elvándorlást tapasztalva és igyekezett bezáratni a privát intézményeket. Az NIIT Technologies magánvállalatként 4000 képzési centrumot tartott fenn országszerte az 1990-es évek végére, négymillió hallgatót képezve, ezzel hozzájárulva az ország 1990-es években lezajlott információs forradalmához, képzéseiket azonban nem akkreditáltatták (WILHELM Z. 2015). A sors iróniájaként a törvényalkotók, beismerve az állam oktatási téren elszenvedett kudarcát, csak 2020-ban alkottak új oktatási törvényt és hirdették meg az új oktatási politikát, jelentős lépéshátrányba kerülve India versenytársaival szemben.



2. ábra. Indiában a magániskolák hirdetéseivel lépten-nyomon találkozhatunk, az utcai óriásplakátoktól kezdve (mint pl. a képen Puducherry határában) a nyomtatott sajtón át a közösségi médiumokig (fotó: Wilhelm Z.)



3. ábra. Egy kevésbé jó állapotú magániskola a dél-indiai Belurban, ahová főleg korrepetálásra járnak a tanulók (fotó: Wilhelm Z.)

INDIA ÚJ, NEMZETI OKTATÁSPOLITIKÁJA 2020-TÓL

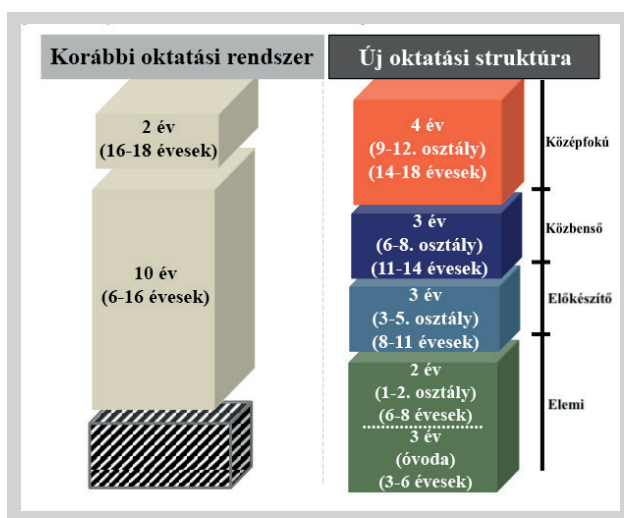
Indiában a tudás átadásának intézményesült hagyománya több ezer évre tekint vissza. Az ismeretanyag birtokosa, a guru – tanító – és a tanítvány közötti kapcsolat (parampará) egy olyan köteléket, megszakítatlan „leszármazási” sort alkot, amely biztosítja az eredeti, de a láncolatba belépő újabb és újabb tanítványok által folyamatosan korszerűsített tudás átadását. Az idő múlásával hatalmasra duzzadt szellemi kincs magas színvonalú közvetítésére Indiában jöttek létre a történelem első egyetemei, 427-ben Nándában, a mai Bihár tagállam határain belül, vagy még ennél is korábban, a mostani Pakisztán területén feltárt Taxilában (WILHELM Z. 2020).

Indiában a 19. század elejétől kezdve alapították a nyugati értelemben vett modern felsőoktatási intézményeket (pl. Serampore, Calcutta, Bombay, Madras, Aligarh, Lahore). A Lahore-ban életre hívott University of the Punjab-ot ráadásul a magyar Gottlieb Vilmos szervezte meg 1882-ben, de ennek az egyetemnek volt egyik vezetője a világhírű keletkutató, Stein Aurél is. A földrajz mint tudományterület, illetve mint tantárgy szempontjából még inkább kiemelendő a Punjab Egyetem, mivel India első földrajz tanszéke is itt alakult meg 1928-ban (BANERJEE, B. K. 2006). A függetlenség kivívásától kezdve – időszakonként változó minőségben – a közoktatás is fejlődési pályára állt. Ez azért is kiemelkedően fontos, mert az ország kedvező demográfiai szerkezetének köszönhetően India gazdasági fejlődésének kilátásai sokkal jobbak annál, mint amit az előrejelzések jósolhatnak. A kormányzati szándékok célkeresztjében a gazdaság felpörgetése, a befektetőbarát környezet megteremtése, az infrastruktúra fejlesztése, ezáltal pedig a 21. század egy új globális gazdasági és politikai erőcentruma kialakításának határozott szándéka áll, aminek egyik sarokköve az oktatás fejlesztése.

Mindezen célok mielőbbi elérését szolgálja az Emberi Erőforrások Fejlesztésének Minisztériuma által kidolgozott és 2020 nyarán publikált új **Nemzeti Oktatási Politika**, amely a közel négy évtizeddel ezelőtt (1986-ban) kialakított oktatási politikát váltotta fel. Egyúttal az irányító minisztérium neve Oktatási Minisztériumra változott (2020. július 29-től). Az új politika kihirdetését megelőzően széles körű társadalmi vita zajlott, a koncepcióhoz több mint kétszázezer hozzászólás, javaslat érkezett. Az átfogó, holisztikus szemléletű dokumentum az óvodától a felnőttoktatásig határozza meg az oktatás-nevelés sarokpontjait, kiemelve, hogy az oktatáshoz való igazságos hozzáférés a legfontosabb alap az egyenlő emberek által alkotott demokratikus társadalom megteremtéséhez és a fenntartható fejlődés, valamint a nemzeti integráció megvalósításához. Az új politika a több ezer éves indiai oktatási tradícióra építve egyszerre célozza meg a kritikus, problémamegoldó gondolkodás terjesztését, a lexikális tudás minőségének javítását, valamint az alapprobléma, a még mindig nagyarányú analfabetizmus ezzel egyidejű felszámolását.

Az oktatási rendszernek úgy kell működnie, hogy jó emberek hagyják el az iskolapadot, akik képesek racionálisan, de empátiákkal gondolkodni és cselekedni, bátrak, megfelelő ellenálló képességgel, a tudományos eredmények iránti érdeklődéssel és kreatív fantáziával rendelkeznek, illetve szilárd etikai értékekkel bírnak. Végző célja, hogy elkötelezett, produktív és közreműködő polgárok hozzák létre az igazságos, inkluzív és plurális társadalmat, amint azt az Alkotmány is megfogalmazza. A dokumentumban kifejezett rendkívül szimpatikus alapelvek a fentiekben túl tükrözik az indiai toleráns gondolkodás legszebb hagyományait, pl. a nyelvi korlátok lebontását (az országban csak hivatalos nyelvből 22 van), vagy a fogyatékkal élőkre a „Divyang” = isteni test elnevezés használatát, de a sokféleség tiszteletét éppen úgy, mint a lokális értékek tantervekbe illesztését.

Az új célok eléréséhez új pedagógiai és tantervi szerkezet szükséges. Ennek fényében az eddigi hatéves korról háromévesre csökken a tankötelezettség alsó korhatára. Az óvodai fejlesztés a vidéki hátrányos helyzetű csoportoknak is széleskörűen elérhetővé válik a „korai gyermekkori gondozási és oktatási” (ECCE) rendszeren keresztül – legkésőbb 2030-ig –, szem előtt tartva azt a tényt, hogy hatéves kor előtt alakul ki a kisgyermek halmozott agyi fejlődésének több mint 85%-a, ami döntő hatással van későbbi készségeikre és képességeikre. Így az új rendszer az óvodai képzés három évével és 12 éves iskolázással számol. Az iskolai tantervek 10 + 2 évfolyamos felépítését felváltja egy 5 + 3 + 3 + 4 évfolyamra tervezett tantervi struktúra, amely megfelel a 3–8 éves (elemi oktatás), a 8–11 éves (előkészítő oktatás), a 11–14 éves (középső oktatás), illetve a 14–18 éves korcsoportnak (középfokú oktatás) (4. ábra).



4. ábra. Az indiai közoktatási rendszer felépítése a reform előtt és után (a National Education Policy 2020 alapján)

Az **elemi fázisban** az ingyenes óvodai oktatás és nevelés a hároméves Anganwadi keretei között zajlik, ami inkább egyfajta általános gondoskodás, fejlesztés irányába mutat, de ötéves kortól iskola-előkészítő csoportok (Balvatika) alakulnak. Az ebben a rendszerben foglalkoztatott pedagógusok speciális képzést kapnak. Szintén az elemi oktatás része az 1–2. iskolai osztályokban folytatott alapozó munka, az írás-olvasás és a számolás alapismereteinek elsajátítása. Az **előkészítő fázisban** (3–5. osztály) a játék, a felfedezés és az aktív tanulás kap kiemelt szerepet. A **közbenső periódus** (6–8. osztály) a tapasztalati tanulás időszaka a természet- és társadalomtudományok, valamint a művészetek területén. Ekkortól kaphatnak szakképzést is a diákok, egy tíznapos gyakorlati szakasszal kiegészítve. A **középfokú oktatás** multidiszciplináris tanulást tesz lehetővé, széleskörű kritikai gondolkodásra nevel és rugalmas tanulói tantárgyválasztást tesz lehetővé. Az oktatás nyelve az 5. osztályig mindenképpen, de lehetőleg a 8. évfolyamig – esetleg az után is – az anyanyelv (otthon használt nyelv) vagy a helyi hivatalos nyelv.

A viszonylag alacsony, és évfolyamonként nagy eltérést mutató beiskolázási arányt növelni szükséges, 2030-ra a 14 éves korosztályig el kell érni a 100%-ot, annál is inkább, mert a felsőbb évfolyamokhoz közeledve egyre több tanuló hagyja ott az iskolát. A 2000-es évek elejének felmérései szerint a 17–18 éveseknek (11–12. osztály) csak alig több mint a fele járt már iskolába. Mindez azt is jelenti, hogy a 2017–2018-as tanévben a 6–17 éves korosztályból 32,2 millióan elvesztek az oktatás számára (WILHELM Z. 2020). Az elmúlt évtized erőfeszítéseinek eredménye, hogy a felső tagozatos korosztály esetében a bruttó beiskolázási arány 73,8%-ról 79,6%-ra javult. Mindemellett az egy tanárra jutó diákok aránya alsó tagozaton 34-ről 26-ra, felső tagozaton 30-ról 17-re, középiskolai szinten pedig 39-ről 27-re csökkent 2023-ra (KANT, A. – KAPOOR, A. 2024). Mivel India föderalisztikus berendezkedésű ország, ahol a tagállamok széleskörű autonómiával rendelkeznek, az oktatásügyben is megjelenhetnek a regionális sajátosságok, pl. a tagállamok felelősek az általános és középfokú oktatás napi irányításáért, így – többek között – a tantervek helyi tartalmaiért, az iskolai nyelvhasználat kereteinek meghatározásáért, illetve helyi oktatásfejlesztési programokat is indíthatnak. Ennek egyik következményeként jelentős különbségek mutatkoznak a tagállamok intézményesített tudásmenedzsmentjében, amely számos indikátorral leírható (bővebben: WILHELM Z. 2011).

A közoktatás mellett az indiai **felsőoktatás** is komoly reformok elé néz. Irányításának és szerkezetének átalakítása, minőségének folyamatos javítása, illetve egyenletesebb területi struktúrája mellett a munkaerőpiacon versenyképes diplomások számának növelése is cél (2035-ig 35 millió új felsőoktatási férőhellyel 50%-osra kívánják növelni a beiskolázási arányt). Mindezt úgy, hogy a teljes iskolarendszert végigkísérje az indiai kultúra vívmányainak, az ország művészetének és nyelveinek elsajátítási lehetősége. A képzők képzése hangsúlyozott állami figyelmet élvez a következő évtizedben, és a

felsőoktatás színvonalának emelése érdekében a világ száz legjobb egyeteme kampuszokat létesíthet az országban.

Az új, széleskörű társadalmi egyeztetésen kikristályosodott, rugalmas és modern Nemzeti Oktatási Politika megvalósulása esetén a tudás globális szuperhatalmává emelheti Indiát. A több ezer éves parampará továbbra sem szakad meg, csak kiteljesedik és új minőségekkel gazdagodik (WILHELM Z. 2020).

A dokumentum általában nem nevesít tantárgyakat, ugyanakkor a **földrajz** fontos hivatkozási alapot jelent. A földrajzi (regionális) identitásból származó iskolai hátrányok (pl. a törzsi területekről származó diákok estében) csökkentése az új oktatáspolitikai lényeges eleme, ezért a program számottevő terjedelemben foglalkozik a társadalmi-gazdasági értelemben hátrányos helyzetű csoportokkal (Socio-Economically Disadvantaged Groups = SEDGs). Ezek a közösségek erős földrajzi meghatározottságokkal rendelkeznek, amelyek – jól kibontakoztatva – a területi tőke szerves elemeivé válhatnak; a földrajzi identitások ezen tereit körülhatárolva Speciális Oktatási Területeket (Special Education Zones) kapunk. A dokumentum szerint minden tanterv, pedagógiai rendszer elkészítésekor a helyi földrajzi adottságokból, jellegzetességekből kell kiindulni, azokra szükséges alapozni (Forrás2).

A FÖLDRAJZ HELYE ÉS SZEREPE AZ INDIAI OKTATÁSI RENDSZERBEN

Az indiai geográfusok a közelmúltban – hazánkhoz hasonlóan – elkezdték kongatni a vészharangot, amikor a tantárgy iskolai helyzete került elő. Annak ellenére, hogy a földrajz és a „földrajzi tudatosság” nagyon fejlett volt a történelmi Indiában, mára háttérbe szorulva a túlélésért küzd az ország több mint 1,5 millió iskolájában. A problémák zöme számunkra is ismerős: a földrajzi ismeretanyag feloldódik a társtudományok tantárgyaiban, ezáltal nem szakos tanárok oktatják, és ehhez járul még a földrajztankönyvek hiányosságaiból fakadó tanulói érdektelenség. Mindemelllett a függetlenség kivívását követően (1947) a felsőoktatási intézmények és kutatóhelyek némelyike – arisztokratikus felsőbbrendűség-tudattal felvértezve – még azt is megkérdőjelezte, hogy az iskolai földrajzoktatás egyáltalán a geográfia részét képezi-e. A térvesztés jeleként erős nyomás érkezik a geológia irányából, hogy a földrajzot a földtudományok iskolai oktatása váltsa fel (SINGH, R. S. 2022).

Közelről figyelve az elmúlt évek indiai oktatási változásait, a geográfusok vitáinak sarkalatos elemei a következőkben merülnek fel: miként alakul az oktatáspolitikai, hová kerülnek a hangsúlyok; kik alkotják meg a tanterveket, illetve a tankönyveket; kik oktatják a földrajzot; milyen szakmai támogatást kapnak a földrajztanárok, egyáltalán milyen a képzés és a továbbképzés minősége; érvényesül-e a földrajz társadalmi hasznosságának promóciója; a földrajztanároknak van-e nemzeti képviselője; és a meglévő szervezetek megfelelően reprezentálják-e a szakmát?

A fenti kérdésekkel kapcsolatban a vita nem jutott nyugvópontra, viszont léteznek konszenzusos elemek. Ilyen a földrajztanárok küldetéstudata Indiában a fenntarthatóság és a kapcsolódó környezeti kérdések oktatása terén, illetve annak hangsúlyozása, hogy a tantárgy kulcsszereppel bír a tanulmányi kirándulások, terepgyakorlatok szervezése és vezetése terén. Egyetértenek a geográfusok a tantárgy természet- és társadalomtudományokat összekötő híd szerepét illetően, illetve a kizárólag „mit” és a „hol” bemagoltatásának elkerülésére vonatkozó kérdésekben is. A kiemelkedően jó magániskolákban a regionális földrajz oktatása során még „országheketket” is rendeznek, így került sor pl. a delhi Mount Carmel Schoolban Magyarország Hétre 2016-ban és 2018-ban is (5., 6. ábra).

A 2020-as Nemzeti Oktatáspolitikai kapcsán, az ősi indiai tudás és a holisztikus oktatás gyakorlatának újraélesztése nyomán fogalmazták meg az **Indiai Tudásrendszer** (Bhāratīya Jñāna Paddhati) alapjait, ennek csomóponti intézményei a Kiválósági Központok (Centres of Excellence), amelyek a kharagpuri Indiai Technológiai Intézet (Indian Institute of Technology) bázisán nyíltak meg. Fő céljuk a hagyományos ismeretek összekapcsolása a modern tudományos kutatásokkal, és ezen tudásrendszer népszerűsítése a közép- és felsőfokú iskolákban indiai ethoszokkal és



5. ábra. A Magyarország Hétre – melynek során hazánkat komplex módon, projekt-alapon elemzik a diákok – egyik pavilonja a delhi Mount Carmel Schoolban 2016-ban (fotó: Wilhelm Z.)



6. ábra. A Széchenyi lánchíd és a Hősök tere makettjei a delhi Mount Carmel School földrajz szaktantermében (fotó: Wilhelm Z.)

értékekkel felruházva. Mindezt kilenc tudáscsoportba sorolva kísérlük meg, azonban a földrajz marginalizálódott helyzete megmaradt, hiszen az a csillagászati tudományok köré került. Mindezért szakmai körökben felmerült a földrajz „újradefiniálásának” kérdése is, a paradigmaváltás szükségességével együtt, de egyes vélemények szerint az indiai iskolai földrajzoktatás végzetes csapdahelyzetbe lavírozta magát az elmúlt évtizedekben (SINGH, R. S. 2022).

ÖSSZEGZÉS

India a közelmúltban a világ legnépesebb országává vált, egyúttal – Kína és az Amerikai Egyesült Államok után – a világ harmadik legnagyobb nemzetgazdaságát építette fel. Az impozáns gazdasági növekedés előzményeként az Indiai Néppárt (BJP) a központi kormányzati politika fontos elemévé emelte a tehetséggondozás (oktatás) fejlesztését, mint az „Öt T” (hagyomány, tehetség, idegenforgalom, kereskedelem, technológia, szaktudás) programjának gazdasági növekedést célzó, a társadalmi integrációt segítő, valamint az inkluzivitásra összpontosító összetevők melletti kiemelt programját. Az

elmúlt években sikerült Indiában az oktatás ügyét jelentős mértékben előremozdítani, ami vitathatatlanul hozzájárult a világ legnépesebb országának látványos eredményeket mutató gazdasági sikertörténetéhez. A modernizálódó, egyúttal jellegzetes indiai összetevőket felvonultató, 2020-ban elfogadott új Nemzeti Oktatási Politika felpozícionálta az addig tetszhalott állapotban lévő oktatásügyi közéletet, a központi intézményrendszer megreformálása mellett számos magánkezdeményezés is elindult, amelyek tovább dinamizálják ezt a szakterületet. Ugyanakkor a sajnálatosan cselekvésképtelen állapotba süllyedt indiai földrajzoktatás helyzete nem javult. A geográfus szakma hazánkban is jól ismert problémái indiai kollégáinkat is sújtják, ezeket a gondokat a szubkontinens legnagyobb országában is évtizedek óta görgetik maguk előtt nehéz sziklaként a modern földrajzos Sziszüphoszok.

IRODALOM

- ADVANI, LAL KRISHNA (2004): „Presidential address”. – Bharatiya Janata Party National Council, Újdelhi. 2004. október 27. ([link](#))
- BANERJEE, BASABI KHAN (2006): Geography education in Indian schools. – Internationale Schulbuchforschung 28. 3. pp. 283–292.
- KANT, AMITABH – KAPOOR, AMIT (2024): The elephant moves – India’s new place in the World. – Penguin Random House India, Gurugram. 512 p.
- MURALIDHARAN, KARTHIK – KREMER, MICHAEL (2008): Public and private schools in rural India. – In: Chakrabarti, Rajashri – Peterson, Paul E. (szerk.): School choice international. MIT Press, Cambridge. pp. 91–110. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262033763.003.0005>
- SINGH, RAVI S. (2022): Status of geography education in schools. – In: Rai, Suresh C. (szerk.): Progress in Indian geography. A country report, 2016–2022. The 100th Anniversary Centennial & 34th International Geographical Congress, Paris (July 18–22, 2022). pp. 13–28.
- WILHELM ZOLTÁN (2011): The survey of spatial disparity in India with the application of the SENTIENT Index. – Hungarian Geographical Bulletin 60. 1. pp. 45–65.
- WILHELM ZOLTÁN (2015): India regionális földrajza. – Publikon Kiadó, Pécs. 520 p.
- WILHELM ZOLTÁN (2020): India új Nemzeti Oktatási Politikája. – Eduline 2020. október 13. ([link](#))
- WILHELM ZOLTÁN (2022): A gazdasági modernizáció és a geopolitikai kelepce indiai módja. – Eurázsia Szemle 2. 3. pp. 10–35.
- WILHELM ZOLTÁN (2024): India. – In: Demkó Attila (szerk.): A világ 2024-ben. MCC Press, Budapest. pp. 222–237.
- ZAGYI NÁNDOR – KUSZINGER RÓBERT – WILHELM ZOLTÁN (2021): Characteristics of recent urbanisation in India in light of the divergent development paths of metropolises. – Regional Statistics 11. 3. pp. 60–94. DOI: <https://doi.org/10.15196/RS110301>
- AISHE (2023): All India Survey on Higher Education (AISHE) 2020–2021” – Ministry of Education 2023. január 29. ([link](#))

(Forrás1) – Population (2024): United Nations, 2024. március 11. ([link](#))

(Forrás2) – RBI projects real GDP growth in 2024 at 6.6% – The Hindu 2024. 12. 06. ([link](#))

(Forrás3) – National Education Policy (2020). Ministry of Human Resource Development. Government of India, New Delhi. 65 p.

(Forrás4) – The Economic Times (2014): BJP's 5Ts for reviving Brand India: Tradition, Talent, Tourism, Trade & Technology. The Economic Times Politics 2014. április 7. ([link](#))

(Forrás5) – The Educational Statistics at a Glance (2018). Ministry of Human Resource Development, Government of India, Department of School Education & Literacy Statistics Division, New Delhi. 127 p.

(Forrás6) – Universities (2024): University Grants Commission 2024. március. 12. ([link](#))

[Úres oldal]

AFRODITÉ KETTÉOSZTOTT SZIGETE – ÉSZAK-CIPRUS 1. RÉSZ

KARANCSI ZOLTÁN

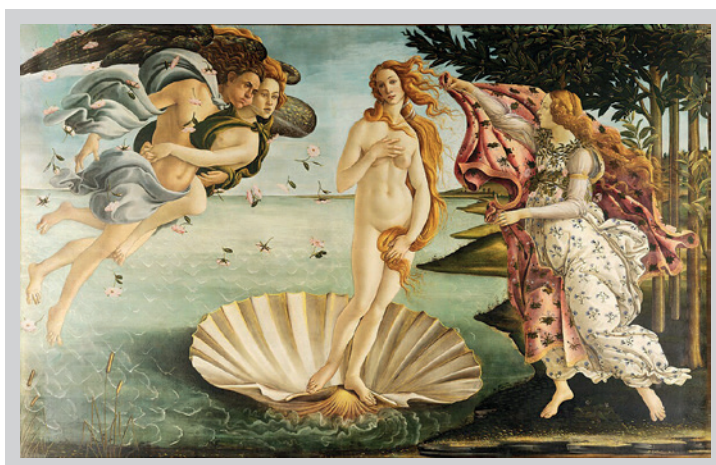
Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar Testnevelési és Sporttudományi Intézet
zkarancsi@gmail.com

Ciprus a Földközi-tenger egyik legérdekesebb szigete. Az elmúlt években többször is eljutottam a szigetre, így alkalmam nyílt Ciprus felfedezésére. Ez lehetőséget ad arra, hogy a történelmi múltból adódó és máig ható társadalmi-politikai problémák ismertetése után bemutassam a sziget kevésbé ismert északi részének természeti különlegességeit és kulturális értékeit.

CIPRUS TERMÉSZETI VISZONYAI

Ciprus 9251 km² területű szigete – Szardínia és Szicília után a Földközi-tenger harmadik legnagyobb szigeteként – a Mediterráneum keleti medencéjében fekszik, mindössze 65 km-re a török, illetve 95 km-re a szíriai partoktól, nagyjából a 35. szélességi fokon.

A görög mitológiában a szépséges Afrodité, a szerelem istennője – akit a római mitológia Vénusz néven ismer – a tenger habjaiból született és egy kagylóhéjon sodródott a ciprusi partokig, ahogy Botticelli *Vénusz születése* című híres festményén láthatjuk (1. ábra).



1. ábra. Sandro Botticelli: *Vénusz születése* (Google Art Project)

A „Szerelem szigete” kifejezés közhelyessége ellenére Ciprus sokat köszönhet szépséges védőszentjének, Afrodité szelleme áthatja a napsütötte szigetet. A mondák szerint neki köszönheti a sziget a gránátalmaát, ő keltette életre a Pügmalion király által elefántcsontból kifaragott Galateát, akivel közös gyermeküket Páfosznak nevezték el (ez lett Ciprus egyik legjelentősebb városának a neve is), és itt lett szerelmes a juhászfúba, Adonisza, aki a férfiszépség ideáljaként vonult be a köztudatba.

A sziget nyeles serpenyőre emlékeztető alakját (2. ábra) geológiai folyamatoknak köszönheti.

Északon, a parttal párhuzamosan, 100 km hosszan húzódik a **Küreniai (Girnei) -hegység**, az Eurázsiai-hegységrendszer legdélibb földközi-tengeri nyúlványa, ami az egykori Thétisz-tenger üledékeiből kialakult, kb. 250-150 millió éves, egymásra tolódott középidői mészkőtömbökből épül fel. Bár magassága csupán 1000 m körüli, mégis impozáns látványt nyújt csipkézett szirtjeivel, közülük talán az „öt ujj” jelentésű, öt szirtből álló hegycsúcs, a Pentadaktülosz (törökül Besparmak)-hegy a legszebb. A hegységtől délre terül el a hatalmas **Meszaoria** (Mesarya) nevű síkság, amely a sziget fő gabona-, valamint zöldség-gyümölcstermő vidéke. A síkságnak nagyjából a felét öntözik, a többi részén szárazságtűrő növényeket termesztnek. A kettéosztott főváros, világszerte ismert angol néven Nicosia kb. a síkság közepén található.

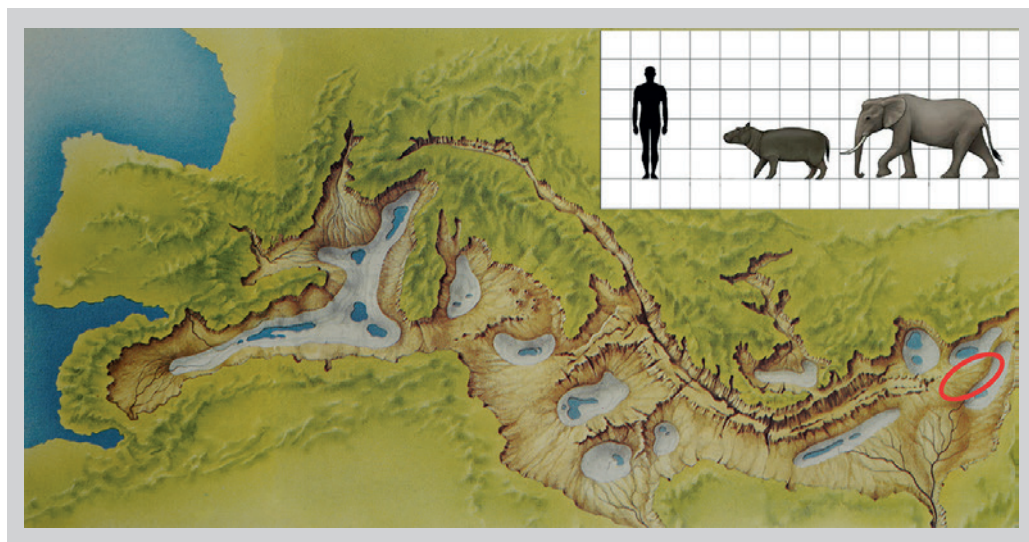
A sziget déli részét a nagy kiterjedésű **Tróodosz-hegység** uralja, amelynek fő csúcsa az 1952 m-re magasodó, télen gyakran hóval borított Olümposz. A vonulatot vulkanikus kőzetek építik fel, amelyek eredetileg az eurázsiai és az afrikai kontinens határát jelző, a



2. ábra. Ciprus domborzati térképe (szerk. Karancsi Z.)

feláramló magmából képződött óceánalji kőzetekből (ofiolit) alakultak ki kb. 100 millió éve. Ezért a hegység ásványkincsekben (réz, vas, cink, kobalt, azbeszt, króm, pirit, alabástrom) gazdag. Az ércek leginkább a lávatömböket átszelő repedésekben koncentrálnak. A sziget elnevezése is a legfontosabb ércének köszönhető, hiszen a görög „küpros” (réz) szóból származik. A kőzettani vizsgálatok azt is kimutatták, hogy a mai Tróodoszt alkotó óceáni medencealjzat a kréta végi keletkezése idején kb. 1000 km-rel délebbre helyezkedett el, és azóta vándorolt jelenlegi helyére, ráadásul keletkezése óta ez a litoszféradarab 90°-kal el is csavarodott az óramutató járásával megegyező irányban. A hegység keleti előterében pedig alacsonyabb, üledékes kőzetekből álló fennsík található, ahogy az egykor kiemelkedett vulkanikus hegység déli és nyugati peremén is – meszes, homokos – üledékek uralkodnak.

A Ciprust körülvevő Földközi-tenger kb. hatmillió éve nyomtalanul eltűnt (3. ábra). Ez a folyamat a lemeztekonikával magyarázható, hiszen Afrika északnyugati partja összeütközött az Ibériai-félsziget déli csúcsával, elzárva az Atlanti-óceánt a Földközi-tengertől. Nagyjából ezer évre volt szükség, hogy elpárologjon a tenger vize, mert az Európából, Ázsiából és Afrikából érkező folyók vize nem tudta pótolni az Atlanti-óceán vizét. Hatmillió évvel ezelőtt Földünk éghajlata valamelyest melegebb volt a jelenleginél, a víz tehát nyilván még sokkal gyorsabban párologott el. A kialakult földgáton azonban többször is átjutott az Atlanti-óceán vize. Ezt a Földközi-tenger egész medencéjében megtalálható többszörösen rétegzett, különböző vastagságú sósólerakódások bizonyítják, amelyeket



3. ábra. A pliocén kor idején kiszáradt Földközi-tenger térképe, piros ellipszissel jelölve Ciprus helye. A térkép sarkában a kis ábrán a szigetnek a késő pleisztocénben, illetve a holocénben kihalt állatainak rajza látható (Bonson, R. – in: Attenborough, D. 1989 – alapján szerk. Karancsi Z.)

agyagos-iszapos rétegek sávjai választanak el egymástól. A sósórétegek jelentős vastagsága jóval nagyobb annál, semhogy a vízzel telt medence egyszeri elpárolgása folytán keletkezhetek volna. A medence hatalmas súlyú víztömegének eltűnése nagy valószínűséggel a földkéreg jelentős mozgását idézte elő a térségben. A kontinensek peremén törések keletkeztek, ez a folyamat földrengések hosszú sorozatát eredményezte, szunnyadó vulkánok elevenedtek meg újra, miközben a friss törések mentén újak is születtek.

A Földközi-tenger üres medencéjében meredező hegyeket alighanem már a víz visszatérte előtt benépesítették az állatok. Ezeknek a hegyeknek a magasabban fekvő, növényzettel fedett övezete menedéket jelentett minden élőlénynek, amely a két kontinens bármelyikéről a forró katlanba tévedt. Így jutottak el Afrikából elefántok, vízilovak a szárazulattá vált medencébe. (De nagyragadozó, mint pl. oroszlán vagy leopárd egyetlen szigetre sem vetődött el.) Cipruson – ahogy más Földközi-tengeri szigeteken is – a pleisztocén korban még törpe elefántok (*Palaeoloxodon cypriotes*) és vízilovak (*Hippopotamus minor*) is éltek. Kis méretük okát abban kereshetjük, hogy a szigeten nem éltek rájuk veszélyes ragadozók. Afrikában, Ázsiában az elefántot hatalmas termete és vastag bőre oltalmazza az oroszlán és a tigris támadásaitól, az afrikai vízilovak pedig éjszaka táplálkoznak a szárazföldön, napközben pedig úgy védekeznek a ragadozók ellen, hogy megbújnak a folyókban. És ha ezek a veszélyek nem fenyegetik többé az állatokat, akkor fennmaradásukhoz nincs szükség hatalmas méretre, ráadásul egy szigeten, ahol erősen korlátozott mennyiségű növényi táplálék áll csak rendelkezésre, igencsak nehéz hatalmasra nőtt testeket élelemmel ellátni. A Cipruson élt törpe vízilovaknak méretcsökkenésük mellett az ízületeik is megváltoztak, ezáltal jobban tudtak a szárazföldön közlekedni, amire rá is kényszerültek, hiszen a szigeten nem voltak nagy folyók, tavak.

A tengermedence kiszáradása azonban egyszer csak véget ért. Amikor kb. 5,3 millió éve egy erős szerkezeti mozgások miatt kialakult, különlegesen mély vetődéssorozat megtörte az Afrika és Európa között kialakult kapcsolatot, a tengermedencét addig az Atlanti-óceántól elzáró földhíd elmozdult, beroskadt, és elindult a világ legnagyobb áradása. A tenger nyugati falát alkotó szirtek és a völgyfenék között legalább 3000 méter a szintkülönbség, tehát a Niagaránál több mint ötvénszer magasabb, több km széles volt az a döbbenetes méretű vízesés, amelyen az óceán vize beáramlott és kb. 100 év alatt újra feltöltötte a Földközi-tenger medencéjét.

EGY KIS TÖRTÉNELEM – A SZÉTSZAKADÁSHOZ VEZETŐ ÚT

A sziget történelme is gazdag és változatos. Földrajzi helyzetéből adódóan a kezdetektől stratégiai szerepet játszott a hatalmi harcokban. Amelyik hódítót érdekelte a Közel-Kelet, azt érdekelte Ciprus is. Éppen ezért sok hódító, betelepülő bevándorló érkezett ide

(görögök, rómaiak, bizánciak, genovaiak, velenceiek, oszmánok, britek, törökök), mind annak reményében, hogy megszerezhetik maguknak Ciprust.

A leletek szerint a sziget már az őskőkorbán (neolitikumban), kb. 10 000 évvel ezelőtt lakott volt, amiről Páfosz környékén a déli területek régészeti emlékei tanúskodnak. Valószínűleg ezek az első emberek tehetők felelőssé a törpe víziló és törpe elefánt kihalásáért. Majd Kr. e. 8000 körül a mai Szíria és Libanon felől érkezett pásztorok honosították meg itt a házasított állatokat (szarvasmarhát, sertést, birkát, kecskét), megvetve ezzel a jellegzetesen ciprusi gazdálkodás alapjait.

Rezet először a Kr. e. 4. évezredben használták, majd ez a fém a rézkorban, Kr. e. 2500 körül terjedt el, amikor már eszközöket készítettek belőle. A **rézercsek** korai felismeréséhez hozzájárulhatott, hogy a Tróodosz masszívum kiemelt helyzete miatt az érces párnalávarétegeket nem fedte semmiféle üledék, és hogy a felszíni oxidáció élénk tarka színekkel vonta be az érc kibúvákat. Az érc olvasztás azonban korai környezetrombolással járt. Kiszámították, hogy Ciprus teljes erdőállományának a sokszorosát kellett kiirtani a faszén előállításához, mert 1 kg réz olvasztásához kb. 300 kg faszénre volt szükség. Ciprus erdőit tehát számtalanszor újra kellett telepíteni. A bronzkorban (Kr. e. 2500–1050) a rezet már máshonnan behozott ónnal ötvözték, így bronztárgyak készültek, amelyek a meglévő kereskedelmi kapcsolatok révén eljutottak az Égei-tenger partvidékére, Nyugat-Ázsiába és Egyiptomba is.

Ekkoriban jelentek meg az első görög telepések, akik városállamokat alapítottak (Páfosz, Szalamisz), bár a szigetet hol az asszírok, hol az egyiptomiak, hol pedig a perzsák uralták. Majd Kr. e. 58-tól a terjeszkedő **Római Birodalom** részévé vált, és mintegy 600 éven át viszonylagos békében élt és fejlődött. A híres szónok, CÍCERO lett Ciprus egyik első kormányzója. A kereszténység Kr. u. 45 körül jelent meg a szigeten. Ebben nagy szerepet játszott a ciprusi születésű Szent BARNABÁS, Szalamisz első püspöke. Ő volt a kísérője és térítő társa PÁL apostolnak, aki prédikációjával az elsőők között térítette meg a római kormányzót is. A római birodalom bukása után a **Bizánci Birodalom** uralkodott Ciprus felett, majd a keresztes lovagok, élükön GUIDO DE LUSIGNANNAL, aki a 12. század végén rövid életű dinasztiát is alapított itt. Később rövidebb-hosszabb ideig birtokolták a szigetet a genovaiak és a velenceiek is. A 16. században véres harcok árán a terjeszkedő **Oszmán Birodalom** szerezte meg a sziget feletti uralmat, és meg is tartotta mintegy 300 éven keresztül. Ez idő alatt mintegy 20 000 oszmán-török telepedett le a szigeten.

A 19. század második felében jelentek meg az angolok. Először csak a közigazgatás irányítását, majd az első világháború után a sziget feletti teljes hatalmat átvették a törököktől. Ezzel a **brit birodalom** ellenőrzése alatt tudta tartani a Közel-Kelettől a Kaukázus vidékéig zajló katonai és kereskedelmi tevékenységeket. Időközben azonban Cipruson egyre jelentősebb belső ellentétek merültek fel, a görög többség egyre gyakrabban vetette

fel az **enóziszt** (a görög szó jelentése: unió), azaz hogy Ciprus Görögország részévé váljon. Az 1930-as években már lázadások törtek ki, sőt megalakult az EOKA (Ciprusi Harcosok Nemzeti Szervezete) is, amelynek harcosai támadásokat indítottak mindazok ellen, akik az enóziszt ellenezték. A sziget népességének 18%-át alkotó török kisebbséget egyre jobban aggasztotta ez a helyzet, ők persze a Törökországhoz csatlakozás vagy a különválás (taksim) mellett léptek fel.

Ebben a kiélezett helyzetben Anglia úgy látta jónak, hogy tárgyalóasztalhoz ülteti a feleket. III. MAKARIOSZ érsek, a ciprusi görög kormányzó és vallási vezető, valamint a ciprusi török vezető, FAZIL KÜÇÜK Zürichben találkoztak a brit kormány képviselőivel. Itt írták alá a mindkét fél részére elfogadható függetlenségi megállapodást. A megállapodás értelmében Anglia fenntarthatja két katonai bázisát és más létesítményeit, valamint kimondták, hogy Ciprus sem Görögországnak, sem Törökországnak nem lesz része és a sziget felosztása sem történhet meg. A felek megegyeztek abban is, hogy a politikai hatalom a népesség arányában oszlik meg. A **függetlenség** 1960. augusztus 16-i kikiáltása után a Ciprusi Köztársaság első köztársasági elnöke MAKARIOSZ lett. Bár a lakosság kevesebb mint 20%-a volt török, a megállapodás ellenére mégis ők kapták a közigazgatási tisztségek 30%-át, a képviselőházi mandátumok 33%-át és a hadseregbeli posztok 40%-át. Ez persze újabb feszültségekhez vezetett, ami 1963-ban véres összecsapásokba torkollott, ezért az akkori brit parancsnok egy zöld filctollal húzott egy vonalat Nicosia térképén, amellyel elválasztotta az ellenséges lakónegyedeket, és amely mentén őrzött kerítést is felhúztak. Ez lett a híres **zöld vonal**.

1967-ben Görögországban puccsal katonai junta került hatalomra, ami a Ciprushoz fűződő viszony megromlásához vezetett. Az enózisz hívei a junta aktív támogatásával megpróbálták megdönteni MAKARIOSZ hatalmát 1974 júliusában, az elnöknek azonban sikerült elmenekülnie. Az incidens után öt nappal az enózisz megakadályozására és a török kisebbség védelmére hivatkozva a török hadsereg lerohanta Ciprus északi részét. Az akciónak nagyon sok áldozata volt mindkét oldalon, és jelentős népességcsere zajlott le: részben önként, részben a fellépett erőszak miatt északról 200 ezer görög, míg délről 100 ezer török menekült el vagy települt át a megszállást követően létrejött tűzszüneti vonal másik oldalára. Az inváziót követően az egész szigetre kiterjesztették az országot kettéválasztó zöld vonalat, amelyet 1964-től az ENSZ békefenntartó erői is ellenőrzésük alatt tartanak. Ciprusnak a török hadsereg által elfoglalt északi részén 1983-ban kiáltották ki a sziget területének 37%-át kitevő **Észak-ciprusi Török Köztársaságot**, azonban azt Törökországon kívül egyetlen más ország sem ismerte el. Ez a röviden csak Észak-Ciprusként emlegetett elkülönülő országrész, amelyet a görögök „megszállt területnek” neveznek, a nemzetközi szankciók ellenére Törökország támogatásának köszönhetően máig fennmaradt.

2003-ban az Európai Unió elfogadta Ciprus kérelmét és 2004-ben a **Ciprusi Köztársaság** az Unió, később (2008-tól) az euróövezet tagja lett. Bár a döntés egész

Ciprusra vonatkozott, valójában – az említett kettéosztottság miatt – csak a déli, görögök lakta része lett gyakorlatilag is az Unió része.

ISMERKEDÉS A TÖRÖKÖK LAKTA ÉSZAK-CIPRUSSEL

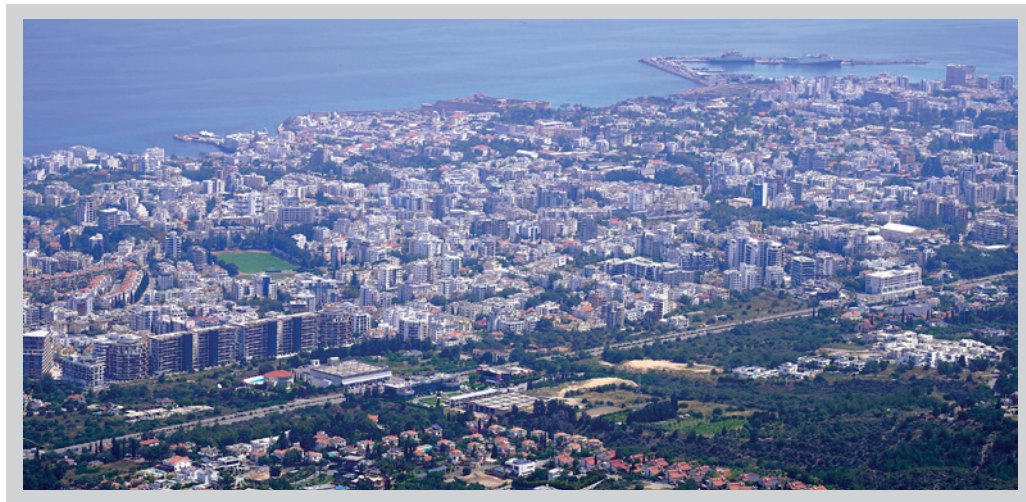
A **turizmus** számára jól csengő szlogen („a szerelem szigete”) a kedvező éghajlatnak, a kettéosztottság ellenére fennálló viszonylagos politikai nyugalomnak, valamint az elsősorban délen jól kiépült turisztikai infrastruktúrájának köszönhetően évről évre nagyon sok – évi 3 millió – turistát vonz a szigetre. Ám ugyanez okozza Ciprus egyik legnagyobb problémáját is: a növekvő mértékű turizmus miatti nagyarányú szállodaépítkezések sora az addig háborítatlan tengerparti területeken a természetes növényzet eltűnésével járt, az energia- és vízhasználat egyre növekvő igényének kielégítése pedig háttérbe szorította a környezetvédelmi kérdéseket. A megosztott szigeten azonban a turizmus mértéke is eltérő: Észak-Ciprus a déli, túlzottan turizmusközpontú nyüzsgésnek üdítő ellenpontja.

Ciprus legészakibb része

Észak-Ciprus felfedezésére (4. ábra) a legjobb kiindulópont **Kürenia (Girne)**. A város máig észak fő idegenforgalmi központja, ahonnan a legegyszerűbb a sziget északi részét csillagútakkal bejárni. A város fekvése lenyűgöző (5. ábra). Mögötte húzódik magasba



4. ábra. A szigeten bejárt útvonal első része az érintett településekkel és a szigetet kettéválasztó zöld vonallal (szerk. Karancsi Z.)



5. ábra. Kürenia madártávlati képe (fotó: Karancsi Z.)

törő csúcsokkal a Küréniai (Girnei)-hegység, előtte az azúrkék tenger, amelynek másik oldalán alig 60 km-nyi távolságban fekszenek Törökország leglátogatottabb üdülőhelyei.

A város tengerpartján magasodik legfontosabb épülete, a hatalmas, 12. században épült bizánci vár (6. ábra), amelynek épülése előtti időkről alig tudni valamit. Valószínűleg



6. ábra. Kürenia bizánci eredetű vára (fotó: Karancsi Z.)

görögök voltak az első telepések Kr. e. 1000 körül. A 7-8. században megjelenő arabok az akkori Küreniát teljesen kifosztották. A bizánci időszakban a vár megépülése után vált igazán jelentős településsé, majd a keresztes lovagok (Lusignanok) és a velenceiek uralkodtak itt hosszú évtizedeken keresztül. A velenceiektől az oszmán-törökök szereztek meg a várost, amit ők elsősorban kikötőként használtak, hiszen akkoriban ez volt az egyetlen kikötő északon. A város ezt a patkó alakú egykori kikötőjét (7. ábra) már régen kinőtte, így oda már csak jachtok érkeznek, amióta megépült a város új kereskedelmi kikötője. Időközben a brit gyarmati időkben Kürenia a nyugdíjba vonuló brit köztisztviselők egyik kedvenc városa lett. Amikor azonban 1974-ben a török hadsereg partra szállt, a város görög népessége mellett csaknem minden brit nyugdíjas is elmenekült. Ma a városban hangulatos séták tehetők. A legfontosabb látnivaló a velenceiek által megerősített vár, amelynek falairól rálátunk a városra, a régi kikötőre és persze a tengerre. A vár udvarából érhető el az a múzeum, ahol egy Kr. e. 300-ban elsüllyedt, a város előtti vizekből kiemelt hajóroncs (8. ábra) látható. Szállítmánya mandulából, borból és – Kósz szigetéről származó – malomkövekből állt. Az aleppói fenyőből készült hajó legénysége valószínűleg Anatólia és Ciprus partjain kereskedett a görög szigetek termékeivel.

A város mögötti Küréniai-hegység egyik magaslatán látható **Szent Hilarion vára** (9. ábra). A várat egy HILARION nevű szerzetesről nevezték el, aki a Szentföldről menekült



7. ábra. Kürenia régi kikötője (fotó: Karancsi Z.)



8. ábra. Kürenia bizánci hajómúzeuma (fotó: Karancsi Z.)



9. ábra. A Küréniai-hegység egyik kiemelkedésére épült Szent Hilarion vára (fotók: Karancsi Z.)

ide az üldözés elől, majd egy barlangban élt és halt meg. A 10. században a bizánciak templomot és kolostort építettek a szent sírja fölé. A várat a Lusignanok idején kibővítették és lakóvárként használták, a velenceiek viszont elhanyagolták, így az szinte teljesen elpusztult. 1964-ben vették ismét birtokba a török ciprióták, a vár alatti szirten álló katonai bázis mutatja fontos stratégiai helyzetét. Egyesek szerint WALT DISNEY-t ez a vár inspirálta a Csipkerózsika rajzfilmbéli vár megalkotására.

Küreniától nyugatra néhány km-re található egy település, ahová a 12. század végén érkeztek azok a szerzetesek, akik Palesztinából menekültek el, amikor a szaracén SZALADIN 1187-ben leigázta Jeruzsálemet. A Béke apátsága nevű, általuk alapított lenyűgöző Ágoston-rendi kolostoregyüttes (10. ábra) francia nevének (Abbaye de la Paix) eltorzult változata, **Bellapais** lett a rendház körül kialakult település neve. Amikor a 16. században az oszmánok elfoglalták Ciprust, az apátság épülete megsérült, és bár az ortodox egyház fennhatósága alá került, sajnos a következő évszázadokban köveinek egy részét építkezésekhez hordták el. Így ami ma látható, az egy furcsa keveréke a befejezett műnek és a romoknak. Nem sokat változott 1976 óta, amikor az utolsó görög ortodox hívőket is kiutasították a törökök az épületből. A



10. ábra. A bellapais-i apátság a) bejárata, b) ortodox ikonosztáza, c) kerengőjének gótikus romjai és d) megmaradt kaputornya (fotók: Karancsi Z.)

kolostor leglátványosabb része a ciprusfákkal övezett, a nyugati oldalt kivéve csaknem teljesen ép 14. századi kerengő.

A következő város, amit felkerestünk, **Mórfu (Güzelyurt)** volt, amely Meszaoria (Mesarya) síkságának nyugati részén fekvő fontos mezőgazdasági központ. A környező területeken már a 12. századtól cukornádtermeléssel próbálkoztak az ide érkező keresztes lovagok, majd a 16. századtól meghonosították a narancs-, citrom- és lime-ültetvényeket. Ez a város volt egykor Ciprus déligyümölcs-kereskedelmi központja, de még ma is ezen a területen termesztik az ország citrusféléinek több mint a felét. Az 1974 után török fennhatóság alá került egykori görög ültetvények alaposabb gondozást igényelnének. Az ültetvényeket föld alatti vízvezetékekkel öntözik, ám mivel egyre kevesebb a víz, a növények szomjaznak, ráadásul a vízkészlet sótartalma is megemelkedett. A mezőgazdasági területek öntözővíz-szüksége miatt hozták létre a hegyek között a **Geçitköy-víztározót** (11. ábra), aminek vizét egyenesen Törökországból importálják, mégpedig egy 80 km hosszú vízvezeték segítségével, amelynek nagyobb része (66,6 km) tenger alatt fut, a víz felszínétől számítva 250 m mélyen; az 1430 m-es mélységet is elérő tengerben süllyokkal húzzák le a vezetéket erre a szintre.



11. ábra. A Geçitköy-víztározó (fotó: Karancsi Z.)

A város egyik legismertebb műemléke az ortodox **Szent Mamasz-templom** (12. ábra), amelyet egykor a ciprusi görögök hűségesen látogattak a templom védőszentjének sírjából olykor-olykor előtörő folyadék csodatévő ereje kedvéért. Legendája szerint a szent szerzetesként Mórfa közelében egy barlangban élt. Egy alkalommal az ottomán hatóság letartóztatta, mert megtagadta az adófizetést. Amikor a bíróságra vitték, útjukba került egy oroszlán, amely egy bárányt üldözött. MAMASZ az oroszlánt egy szavával megállította, majd magához hívta, a hátára ült, és így lovagolt a bíróság elé, kezében a báránnyal. Amikor a bírók ezt meglátták, szabadon engedték őt és egész életére felmentették az adófizetés alól. Mamasz ezért a bírónak adta a bárányt ajándéknak. A történetek alapján lett a szerzetes az adófizetők és állatok védőszentje.

A közelben lévő **Szóli (Soli)** település az ókorban perzsa elnyomás alatt szenvedett, majd a római időkben a közeli rézbányáknak köszönhetően újra felvirágzott, bár az arabok ezt a várost is kifosztották a 7. században. A római korból származó hatalmas bazilikájából nem sok maradt (13. a ábra). A római színházat nagyrészt felújított formájában (13. b ábra) látjuk, mivel az eredeti köveket a britek elhordták, hogy a 19. század végén megépítsék Port Szaid kikötőjét. Első keresztény templomát a 4. században építették, abban keresztelték meg Szent Márkot.



12. ábra. A Szent Mamasz-templom Mórfaiban (fotó: Karancsi Z.)



13. ábra. A Szóli (Soli) bazilika romjai és a felújított római színház (fotók: Karancsi Z.)

Lefka (Lefke) határában egy narancsültetvény meglátogatása során nemcsak a gyümölcsstermesztés csínját-bínját tudtuk meg, de lehetőségünk volt szüretelni is – amennyi zsebünkbe, táskánkba fért.

Észak-ciprusi utunk ismertetését itt átmenetileg megszakítjuk, és majd a folyóirat következő számában folytatjuk.

IRODALOM

- ATTENBOROUGH, DAVID (1989): Az első édenkert. A Földközi-tenger világa és az ember. – Park Kiadó, Budapest. 238 p.
- BÁNSZEGI KATALIN (2019): Legendák földje – Ciprus. – Ab Ovo Kiadó, Budapest. 158 p.
- BÖTING, KLAUS (2019): Ciprus – Észak és dél. – Corvina Kiadó, Budapest. 148 p.
- HELLANDER, PAUL (2004): Ciprus. – Lonely Planet Kiadó, Budapest. 214 p.
- JUHÁSZ ÁRPÁD – JUHÁSZ ERIKA (1993): Óceáni aljzat a hegytetőn. – In: Juhász Árpád – Juhász Erika: Hegyek ormán – tengerek mélyén. Medicina Könyvkiadó, Budapest. pp. 101–106.
- MCDONALD, GEORGE (2003): Ciprus. – Well-Press Kiadó, Miskolc. 190 p.

A TANÍTÁSHOZ AJÁNLJUK

Kérdések

1. Melyik ciprusi hegységhez kötődik a színesfémbányászat és miért?
2. Mely tevékenység játszotta a legfontosabb szerepet Ciprus erdeinek eltűnésében?
3. Hogyan alakultak ki törpeelefántok Cipruson?
4. Honnan származik a sziget neve?
5. Mit jelent az enózisz és mi a lényege?
6. Melyek azok az építmények, amiket a Szentföldről érkezett szerzetesek építettek?
7. Honnan és hogyan pótolják a Geçitköy-víztározó vizét?

TANÁROK ÉS DIÁKOK A FENNTARTHATÓSÁGRÓL: A FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT KUTATÁSI PROGRAMJÁNAK EREDMÉNYEI

SZIVA DÁNIEL^{1,2,A} – DÜLL ANDREA^{2,3,B} – VARGA ATTILA^{2,C}

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem Pszichológiai Doktori Iskola

² Eötvös Loránd Tudományegyetem Ember–Környezet Tranzakció Intézet

³ Budapesti Műszaki Egyetem, Szociológia és Kommunikáció Tanszék

^a sziva.daniel@ppk.elte.hu

^b dull.andrea@ppk.elte.hu

^c varga.attila@ppk.elte.hu

A KUTATÁSRÓL

A **Fenntarthatósági témahét** 2016 óta minden tanév áprilisában, a Föld napjához kapcsolódóan kerül megrendezésre. 2020 óta a programsorozatba a Kárpát-medence valamennyi magyar tanítási nyelvű intézménye bekapcsolódhat. A témahét célja, hogy felhívja a tanulók figyelmét a bolygónkat veszélyeztető környezeti problémákra, azok összefüggéseire, az egyén és a közösség felelősségére és lehetőségeire a környezet állapotának védelmében. A témahéten évente mintegy 1800 iskola 420 000 diákja vesz részt.

A Fenntarthatósági témahéthez kapcsolódóan 2020 óta minden évben megrendezésre kerül **Diákok és tanárok a fenntarthatóságról** címmel egy kutatás (1. ábra). Célja a diákok és pedagógusok fenntarthatóságról és az ahhoz kapcsolódó témákról



1. ábra. Diákok és tanárok a fenntarthatóságról honlap nyitó oldala (forrás)

alkotott véleményének megismerése. A kutatás kiterjed a témahéten részt vett diákok témahéttel kapcsolatos tapasztalatainak, véleményének vizsgálatára is. A név nélkül kitöltendő kérdőív a fenntarthatósághoz kapcsolódó kérdéseken kívül kizárólag az elemzés szempontjából fontos demográfiai és szocioökonómiai adatokra vonatkozó kérdéseket tartalmaz. A kutatásban általános iskolák felső tagozatos tanulói és középiskolások vesznek részt. A kutatássorozat minden évben az ELTE PPK Kari Kutatásetikai Bizottságának engedélyével valósul meg. A kérdéseket tartalmazó, online módon terjesztett kérdőívet digitális okoseszközön keresztül lehet kitölteni és beküldeni. A korábbi évek tapasztalatai alapján a kérdőív kitöltése – korosztálytól függően – kb. 15-25 percet vesz igénybe. A felmérés kiterjed az általános környezeti kérdésekre (környezeti attitűdök, környezeti problémák és megoldásaiknak az ismerete, fenntarthatóságról alkotott vélemények, környezetbarát cselekedetek, vélemények a témahétről), illetve évenként a fenntarthatóság különböző területeit (pl. divat, biodiverzitás, hulladék, éghajlatváltozás) helyezi középpontba.

A kutatás minden évben az Eötvös Loránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológiai Kar Ember–Környezet Tranzakció Intézete szakmai koordinációja mellett, több hazai és határon túli egyetem együttműködésében, valamint az adott kutatási év fő témakörétől függően egy-egy szakmai szervezet partnerségében valósul meg. Az adatgyűjtés a Forsense Intézet felületén és szakmai támogatásával zajlik. További együttműködő intézmények: Debreceni Egyetem Pszichológiai Tanszék, Széchenyi István Egyetem Apáczai Csere János Kar, Pannon Egyetem Humántudományi Kar Neveléstudományi Intézet, Nyíregyházi Egyetem Környezettudományi Intézet Biológia Tanszék, Kecskeméti Neumann János Egyetem, Selye János Egyetem Tanárképző Kar (Komárom, Szlovákia) és Masaryk Egyetem Társadalomtudományi Kar (Brno, Csehország).

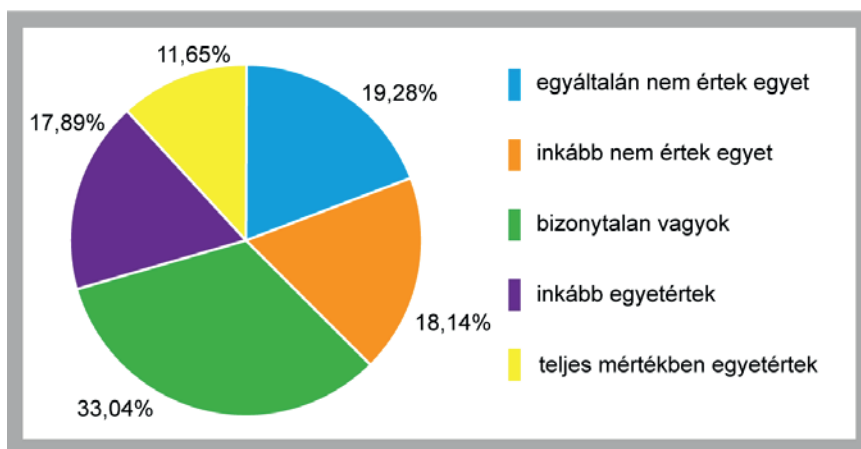
Környezettudatosabb generáció?

A fenntarthatóságra nevelés egyik legfontosabb kérdése, hogy a tudás átadása mellett mennyire sikerül valódi szemléletformálást elérni a diákok körében. A Fenntarthatósági témahét évről évre több százezer diákot és több ezer pedagógust ér el, célja pedig nem csupán az ismeretátadás, hanem a mindennapi környezettudatos döntések elősegítése is. Jelen írás a 2024-es nagymintás (n = 12 633) Kárpát-medencei kutatás eredményeit foglalja össze, amely a felső tagozatos és a középiskolás diákok (71%-uk a 12–16 éves korosztályba tartozott) környezeti attitűdjeit és viselkedését vizsgálta, különös tekintettel a hulladékgazdálkodásra és a fenntartható fogyasztásra. A kérdőív 75 kérdést tartalmazott.

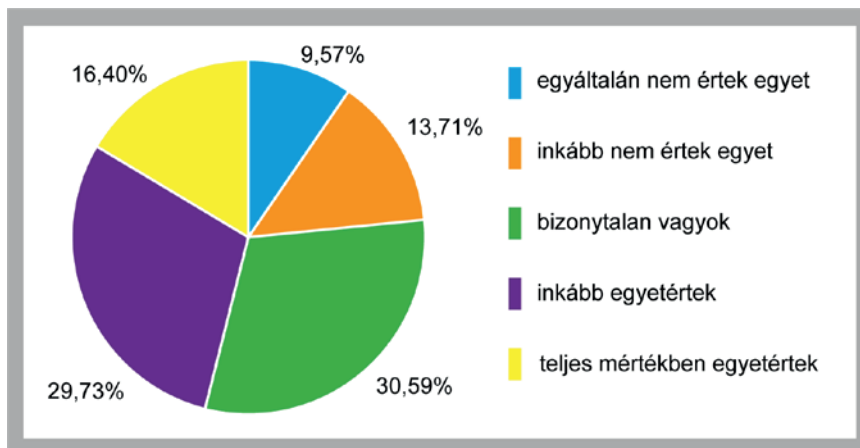
A vizsgálat egyik fontos területe a környezethez való viszonyulás vizsgálata. Az adatfelvételeink során visszatérő környezeti attitűdöket mérő eszköz az **én-természet inklúzió skála** (SCHULTZ, P. W. 2001), amely egy hétfokú Likert-skálán méri, hogy az egyén mennyire érzi magát a természet részének (1 = egyáltalán nem, 7 = teljes mértékben). A diákok legnagyobb hányada (23,4%), közepes, 4-es szintű azonosulást érez a természettel, azonban közel felük (45,4%) viszonylag erősen azonosul (5–7-es érték). Csak kisebbség (31,3%) érez gyenge vagy nagyon gyenge kapcsolatot a természettel.

A természethez való érzelmi viszonyulás mellett arra is kíváncsiak voltunk, hogy a diákok mennyire hajlandók különböző anyagi és időbeli áldozatot hozni a környezet érdekében. Feltételezésünk szerint ezen áldozatok meghozataláért való hajlandóság összefüggésben van a környezeti attitűdökkel és a környezetvédelem iránti elköteleződéssel. A válaszadók legnagyobb része (33,8%) bizonytalan abban, hogy hajlandó lenne-e feláldozni kényelmét a környezet védelméért, míg 40%-uk inkább vagy teljesen egyetért ezzel.

Fiatalkorú diákok lévén nem meglepő, hogy az anyagi áldozatok vállalása kevésbé népszerű: csupán 29,6%-uk értett egyet valamilyen mértékben azzal, hogy ha több zsebpénzt kapna, adományozna környezetvédelmi célokra (2. ábra). 37,3%-uk fizetne többet fenntartható termékekért, miközben 35,6%-uk ezt elutasítja. Ezzel szemben a közvetlen részvételt igénylő tevékenységek (például pénzgyűjtési akciók) támogatását illetően nagyobb elfogadottság mutatkozott (3. ábra). A diákok tehát inkább időráfordítással támogatnák a környezetvédelmet, mint közvetlen anyagi hozzájárulással.



2. ábra. Válaszok aránya a „Ha a szokásosnál több zsebpénzt kapnék, adományoznék-e belőle környezetvédelmi célokra?” kérdésre (%)

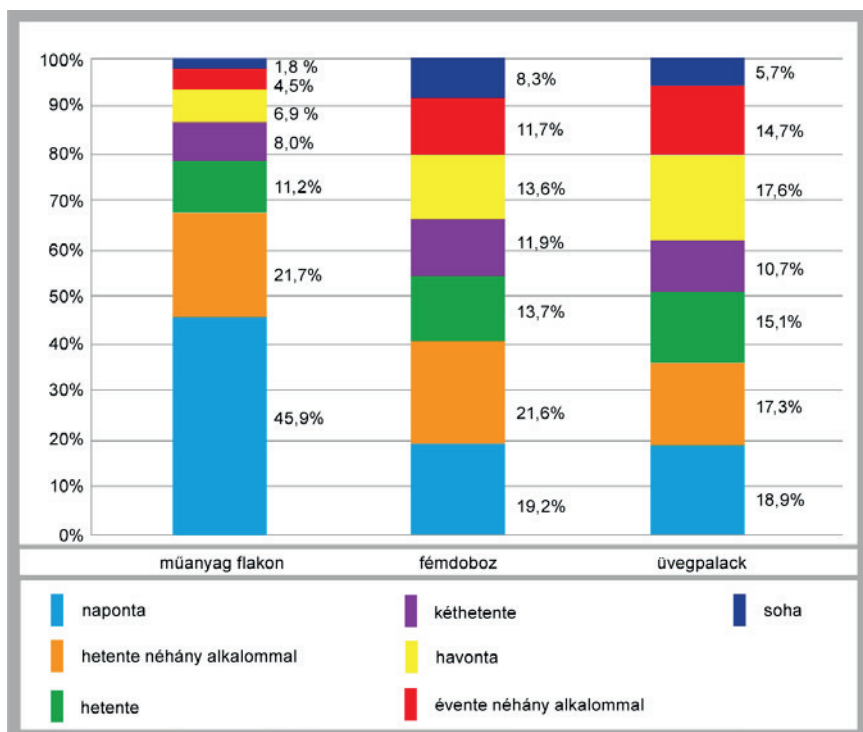


3. ábra. Válaszok aránya a „Szívesen segítenék-e a környezet védelmével kapcsolatos pénzgyűjtési akcióban?” kérdésre (%)

Szavak vagy tettek?

A vizsgált tanulók pozitív természeti környezeti attitűdje azonban nem feltétlenül jár együtt a környezet érdekében végzett **tényleges cselekvéssel**, nem mindig jár együtt a gyakorlatban is megvalósuló, a fenntarthatóságot támogató tevékenységgel. Nézzük meg ebből a szempontból a hulladékkezelésre vonatkozó kérdésekre adott válaszokat! A hulladékkezelésen belül a legnépszerűbb környezetbarát tevékenység továbbra is a szelektív hulladékgyűjtés, amelyet a válaszadók jelentős része rendszeresen végez. A diákok 69%-a állította, hogy otthon mindig szelektíven gyűjti a hulladékot, míg 71%-uk az utcán is a megfelelő szelektív gyűjtőbe dobja a hulladékot. A komposztálás kevésbé elterjedt, de még így is a válaszadók 46%-ának családja gyakorolja otthon ezt a tevékenységet, míg 43%-uk nem komposztál. Természetesen itt figyelembe kell vennünk a tanulók eltérő lakhatási lehetőségeit is.

A **csomagolt italok** fogyasztása továbbra is jelentős a diákok között, a válaszadók 44%-a naponta, további 35%-a pedig legalább hetente fogyaszt műanyag palackból italt (pl. üdítők), míg csupán 2%-a jelölte meg azt, hogy soha nem iszik ilyen csomagolásból. A fémdobozos italok (pl. energitalok) fogyasztása is elterjedt, 18%-uk naponta, további 34%-uk pedig legalább hetente fogyaszt belőlük. Az üveges italokat valamivel kevesebben fogyasztják rendszeresen, de még mindig jelentős arányban vannak jelen: 16%-uk, azaz kb. minden hatodik tanuló iszik üveges italt naponta, további 30%-uk pedig ritkábban, de legalább hetente (4. ábra). Az italok csomagolását leginkább otthon gyűjtik szelektíven a válaszadók, ezzel szemben az iskolában vagy az utcán sokkal gyakoribb, hogy nem szelektív szemétygyűjtőbe dobják az italok csomagolását a fiatalok.



4. ábra. Válaszok aránya a „Milyen gyakran fogyasztasz italokat az alábbi csomagolásból?” kérdésre (%)

Vélhetően a Fenntarthatósági témahét hulladékkezeléssel kapcsolatos tevékenységei is hozzájárulnak ahhoz, hogy a témahétbe bekapcsolódó diákok a többiekénél gyakrabban használják erre a célra a szelektív hulladékgyűjtőt, különösen iskolai környezetben.

Az **e-hulladék** keletkezése és sorsa hiába aktuális probléma, a hulladéktípus kezelése megosztó. A diákok több mint 80%-ának családjában keletkezett kisebb méretű elektronikai hulladék az elmúlt évben, azonban ezek jelentős részét nem környezetbarát módon kezelik. A leggyakoribb környezetbarát megoldás a szelektív hulladékgyűjtéskor történő kidobás (17%), és a javítás utáni használat (15%), azonban közel ugyanennyien megtartják és otthon tárolják (13%) vagy kommunális kukába dobják (10%) az elektronikai hulladékot. A válaszadó diákok 18%-a azonban nem tudja, mi történik ezekkel az eszközökkel.

A Fenntarthatósági témahét hatása

A több éven keresztül végzett kutatás során a tanulók válaszainak megoszlása egyértelműen igazolta, hogy a Fenntarthatósági témahét programjaiban való részvétel szoros kapcsolatban áll a diákok fenntarthatósági attitűdjeivel és cselekedeteivel. A témahéten

részt vevő tanulók körében erősebb környezetvédelmi attitűdök figyelhetők meg, és nagyobb hajlandóságot mutatnak a fenntartható cselekvések gyakorlati alkalmazására. A természetkapcsolat tekintetében a témahéten részt vevő diákok magasabb pontszámokat értek el, míg azok, akik még soha nem vettek részt a programban, jóval kevésbé voltak fogékonyak a természet iránt. A természet érdekében hozott áldozatokra való hajlandóság szintén összefüggést mutatott a részvétellel: a legtöbb környezetbarát cselekedetet és áldozatot azok a diákok vállalták, akik korábban többször is részt vettek a témahéten. A legalacsonyabb elköteleződés azoknál figyelhető meg, akik még egyszer sem kapcsolódtak be a programba, azaz nem vettek részt a témahét oktatási programjai alapján megtartott tanórákon, foglalkozásokon, nem kapcsolódtak be a pályázatokba és a tudásversenyekbe sem.

A több éve tartó adatgyűjtés alapján az is megállapítható, hogy hulladékgazdálkodás területén is észrevehető eltérések a Fenntarthatósági témahéten folyamatosan részt vevő, illetve az attól távolmaradó iskolák tanulói között. A témahéten részt vevő diákok nagyobb arányban gyűjtik szelektíven a hulladékot az iskolai környezetben, míg azok, akik nem vettek részt, gyakrabban dobják az italcsomagolásokat a nem szelektív hulladékba (1. táblázat). A műanyag palackok, fémdobozok és üvegpalackok visszaváltási hajlandósága szintén magasabb a programban részt vevő diákok körében, különösen az idei évben bevezetett új visszaváltási rendszer esetében.

Fontos hangsúlyozni, hogy bár ezek az összefüggések szignifikánsak, hatásuk mégis viszonylag csekély. Ez azt jelenti, hogy a témahéten való részvétel ugyan kapcsolódik a fenntarthatósági attitűdök és viselkedések alakulásához, de ezek változatosságát nagyrészt más, a jelen vizsgálatba eddig be nem vont tényezők (pl. demográfiai és szocioökonómiai tényezők, iskolatípus, ökoiskola státusz) is befolyásolhatják, amelyek feltárásához és megértéséhez további vizsgálatok szükségesek.

TUDOMÁNYOS PUBLIKÁCIÓK ÉS EREDMÉNYEK

Az elmúlt években a kutatás eredményeit számos tudományos publikációban és konferencián mutattuk be. A 2021-es kutatási év főbb megállapításait az *Iskolakultúra című folyóiratban* **közölt tanulmány** (MÓNUS F. et al. 2022) részletezi, amely átfogó képet ad a diákok fenntarthatósági attitűdjeiről és viselkedési mintáiról. A tanulmány kiemeli, hogy a Fenntarthatósági témahét programjaiba bekapcsolódó iskolák nagyobb arányban találhatók a fejlettebb régiókban, továbbá hogy a szociokulturális háttér és a diákok környezettudatossága között szoros összefüggés mutatható ki. A kutatás módszertani szempontból is hozzájárul a nemzetközi tudományos vizsgálatokhoz, mivel rávilágít a környezeti attitűdök mérésével kapcsolatos kihívásokra és az összehasonlító kutatások

Italtermékek kezelésének módja szerinti megoszlások		Részt vett	Nem vett részt	Összesen
Az iskolában nem használok ilyen csomagolást	Gyakoriság	1 523	810	2 333
	Részvétel szerinti %-os megoszlás	65,3%	34,7%	100,0%
	Hulladék kezelésének módja szerinti %-os megoszlás	19,8%	16,5%	18,5%
	Mintabeli arány	12,1%	6,4%	18,5%
Mindig szelektív kukába helyezem	Gyakoriság	1 582	735	2 317
	Részvétel szerinti %-os megoszlás	68,3%	31,7%	100,0%
	Hulladék kezelésének módja szerinti %-os megoszlás	20,6%	15,0%	18,4%
	Mintabeli arány	12,6%	5,8%	18,4%
Leginkább szelektív kukába helyezem	Gyakoriság	1 053	634	1 687
	Részvétel szerinti %-os megoszlás	62,4%	37,6%	100,0%
	Hulladék kezelésének módja szerinti %-os megoszlás	13,7%	12,9%	13,4%
	Mintabeli arány	8,4%	5,0%	13,4%
Néha szelektív kukába helyezem, néha normál kukába	Gyakoriság	1 073	746	1 819
	Részvétel szerinti %-os megoszlás	59,0%	41,0%	100,0%
	Hulladék kezelésének módja szerinti %-os megoszlás	13,9%	15,2%	14,4%
	Mintabeli arány	8,5%	5,9%	14,4%
Leginkább normál kukába dobom	Gyakoriság	1136	824	1960
	Részvétel szerinti %-os megoszlás	58,0%	42,0%	100,0%
	Hulladék kezelésének módja szerinti %-os megoszlás	14,8%	16,8%	15,6%
	Mintabeli arány	9,0%	6,5%	15,6%
Mindig normál kukába dobom	Gyakoriság	788	749	1 537
	Részvétel szerinti %-os megoszlás	51,3%	48,7%	100,0%
	Hulladék kezelésének módja szerinti %-os megoszlás	10,2%	15,3%	12,2%
	Mintabeli arány	6,3%	5,9%	12,2%
Nem fogyasztok csomagolt italokat	Gyakoriság	543	398	941
	Részvétel szerinti %-os megoszlás	57,7%	42,3%	100,0%
	Hulladék kezelésének módja szerinti %-os megoszlás	7,1%	8,1%	7,5%
	Mintabeli arány	4,3%	3,2%	7,5%
Összesen	Gyakoriság	7 698	4 896	12 594
	Részvétel szerinti %-os megoszlás	61,1%	38,9%	100,0%
	Hulladék kezelésének módja szerinti %-os megoszlás	100,0%	100,0%	100,0%
	Mintabeli arány	61,1%	38,9%	100,0%

1. táblázat. Az italcsomagolások iskolai hulladékkezelésének módja a 2024. évi témahétén történő részvétel szerint

nehézségeire. Egy másik, a Sustainability című folyóiratban megjelent tanulmány (BERZE I. Zs. et al. 2022) az Új Ökológiai Paradigma (NEP) skálájának diákokra adaptált változatát vizsgálta. Az eredmények igazolták, hogy a skála nem tekinthető egydimenziósnek, hanem három elkülönülő faktor mentén értelmezhető: Emberi beavatkozás megkérdőjelezése, A természet jogai és Ökológiai válság.

A kutatással kapcsolatos bővebb információk, a korábbi évek eredményeit bemutató kutatási jelentések, illetve a kutatási adatokból készült tudományos publikációk megtekinthetők a kutatás honlapján: <https://www.fenntarthatosagikutatas.hu/>.

IRODALOM

- BERZE IVÁN ZSOLT – VARGA ATTILA – MÓNUS FERENC – NÉDER KATALIN – DÜLL ANDREA (2022): Measuring environmental worldviews: investigating the dimensionality of the New Environmental Paradigm scale for children in a large Central European sample. – Sustainability 14. 8. 4595. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14084595>
- MÓNUS FERENC – BACSKAI KATINKA – VARGA ATTILA – BERZE IVÁN ZSOLT – NÉDER KATALIN – DÜLL ANDREA (2022): Általános és középiskolás diákok környezettudatosságát meghatározó tényezők a Fenntarthatósági Témahét 2021-es nagymintás vizsgálata alapján. – Iskolakultúra 32. 7. pp. 47–68. DOI: <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2022.7.47>
- SCHULTZ, PAUL WESLEY (2001): The structure of environmental concern: Concern for self, other people, and the biosphere. – Journal of Environmental Psychology 21. 4. pp. 327–339. DOI: <https://doi.org/10.1006/jevp.2001.0227>

