

GeoMetodika

FÖLDRAJZ SZAKMÓDSZERTANI FOLYÓIRAT



5. évfolyam 2. szám

GeoMetodika

FÖLDRAJZ SZAKMÓDSZERTANI FOLYÓIRAT

5. évfolyam 2. szám
2021

GEOMETODIKA – FÖLDRAJZ SZAKMÓDSZERTANI FOLYÓIRAT

a Magyar Földrajzi Társaság folyóirata

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

Felelős kiadó: dr. Csorba Péter

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 – Kapusi János,

Kitekintő – Ütőné dr. Visi Judit

A szerkesztőbizottság elnöke

dr. Farsang Andrea

A szerkesztőbizottság tagjai

dr. Gábris Gyula, dr. Gherdán Katalin, dr. Karancsi Zoltán, dr. Kern Anikó, dr. Kormány Gyula,

dr. M. Császár Zsuzsa, dr. Nagyváradai László, dr. Pajtkókné dr. Tari Ilona, dr. Probáld Ferenc, dr. Szabó József,

dr. Szilassi Péter, dr. Teperics Károly, Guba András, Mácsai Anetta

Technikai szerkesztő

dr. Kőszegi Margit

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

Szakmai támogatók



MAGYAR
FÖLDRAJZI
TÁRSASÁG



FÖCIK
Földtudományi Civil
Szervezetek Közössége



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

LEÉL-ŐSSY SZABOLCS

Miről árulkodnak a cseppkövek? – A barlangok világa 5

VARJAS JÁNOS^{a,d} – KUTYIFA KINGA^{b,e} – SZALAI EMESE RÓZSA^{c,f}

A migráció témájának tanítása – Összehasonlító tankönyvelemzés Magyarország és Anglia tankönyveinek példáján 19

MŰHELY

KAPUSI JÁNOS

A földrajzoktatás egyedi vonásai és a hazánkkal kapcsolatos földrajzi ismeretek megjelenítési lehetőségei a Nemzetközi Érettségi (IB) Diploma Programjában 37

KULMAN KATALIN

A bányászati és ipari tevékenységek környezetkárosító hatásaihoz köthető fogalmak ismeretének vizsgálata tanító szakos hallgatók körében 53

KALEIDOSZKÓP

RADICS TAMÁS

Utazás Dél-Marokkó változatos tájain 69

KITEKINTŐ

TÓTH RÓBERT

Korszerű mérőeszközök az Országos Meteorológiai Szolgálat hálózatában 79

[Üres oldal]

MIRŐL ÁRULKODNAK A CSEPPKÖVEK? – A BARLANGOK VILÁGA

What about are the dripstones telling? – The world of the caves

LEÉL-ŐSSY SZABOLCS

ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
leel-ossy.szabolcs@ttk.elte.hu

ABSTRACT

Human is descended from cave-dwelling ancestors; therefore the dark caves have struck the people with awe. In the nature there are several types of the caves, of which genesis is connected mostly to the limestones and to the dissolving effect of the water; however, there are other natural caverns originating syngenetic with the rocks. The principally known formations of the caves are the dripstones, which are slowly forming, vulnerable natural values. Nevertheless, they have also other significance, because due to up-to-date investigation methods of materials testing new knowledge can be achieved concerning their genesis and age, moreover about the climatic conditions which were dominant during their origin.

Keywords: cave research, cave types, evolution of dripstones, isotope analysis, climate change, palaeoclimatic investigation

A BARLANGOK KELETKEZÉSE ÉS TÍPUSAI

A **barlangok** föld alatti, zárt világa egyszerre vonzó és titokzatos az emberek számára. Pedig emberré válásunk egyik legfontosabb tényezője, helyszíne volt a barlang, őseink itt találtak menedéket a vadállatok és a hideg elől. Nem véletlen, hogy a történelem előtti régészeti lelőhelyeink nagy része különböző barlangokhoz kötődik (pl. a Bükkben a Szeleta-barlanghoz, a Suba-lyukhoz, a Kecske-lyukhoz). Magyarországon mintegy 4000 barlangot tartanak nyilván (<http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=caves>), ebből jelenleg 104 régészetiileg is jelentős. A barlangoknak csak egy része nyitott természetes módon, többségük csak valamilyen emberi beavatkozás (pl. kőbányászat, kútásás, házalapozás, vezetékfektetés), vagy kitarató feltáró kutatás (pl. a befolyó patak vizének megfestése vagy az eltömődött víznyelő kőtörmelékének kitermelése) nyomán vált ismertté. A budapesti meleg vizes barlangokban a belső részek eltömődéseit évtizedek óta kutatják, bontják. A leghosszabbat, a Pál-völgyi-barlangrendszer pl. sok tucat lépésben tárták fel több mint egy évszázad alatt! Jellemző adat, hogy Budapesten a 19. század végén csak néhány tíz méter barlangjárat volt ismert, ma viszont már több mint 55 km (LEÉL-ŐSSY Sz. – VIRÁG M. 2018).

A barlangok nagy része a karbonátos kőzetekből, főleg a mészkőből álló hegységekhez, illetve azokban a föld alatti vízfolyásokhoz kapcsolódik. A fentebb említett, az ősember által használt barlangok többnyire forrásbarlangok, amelyek rendszerint több méter átmérőjű szádával (bejárattal) rendelkeznek (1. ábra). Itt általában kőzettani vagy tektonikai okokból (pl. egy repedés, hasadék mentén, vagy egy kissé vízzáró réteget, közbetelepülést elérve) lép felszínre a föld alatt hosszabb-rövidebb utat bejárt szivárgó, csordogáló, folyó víz. Ha később a terület kiemelkedett, vagy a felszíni vizek bevágódása folytán az erózióbázis, és így a karsztvíz szintje a kőzetben alacsonyabb szintre helyeződött át, akkor a régi forrásbarlangok gyakorta teljesen szárazzá váltak, és ma a völgytalpak fölött különböző magasságokban helyezkednek el (JAKUCS L. 1971). Ezek kínáltak kiváló megtelepedési lehetőséget az ősembernek.

A föld alatti vízfolyások kiinduló pontjai a **víznyelők**. Ezek elhelyezkedhetnek a karszt belsejében (pl. a Bükk esetében ilyenek pl. a Bolhási-, a Jávorkúti- és a Pénzpataki-víznyelők); hozzájuk általában rövid és időszakos patakmedrek vezetik a vizet, amelyek az év nagy részében szárazak, csak hóolvadás vagy nagyobb esőzések idején aktívak. Általában bővebb vízűek az ún. karsztszéli víznyelők; esetükben a vízzáró kőzetben alakul ki a patak, ami nekifut egy – a térszínből kiemelkedő – karsztos kőzetanyagú hegynek; ilyenek pl. az Aggtelek és Jósvalfő közötti víznyelők, amelyek a Baradlát táplálják (JAKUCS L. 2005).

Ritkaság azonban, hogy egy barlangon a víznyelőtől a forrásig végig lehessen sétálni: még Szlovéniában, a Karszt-hegység bő vizű föld alatti vízfolyásai esetében is elválnak

1. ábra. A Kecse-lyuk bejárata a Bükkben (fotó: Leél-Őssy Sz.)



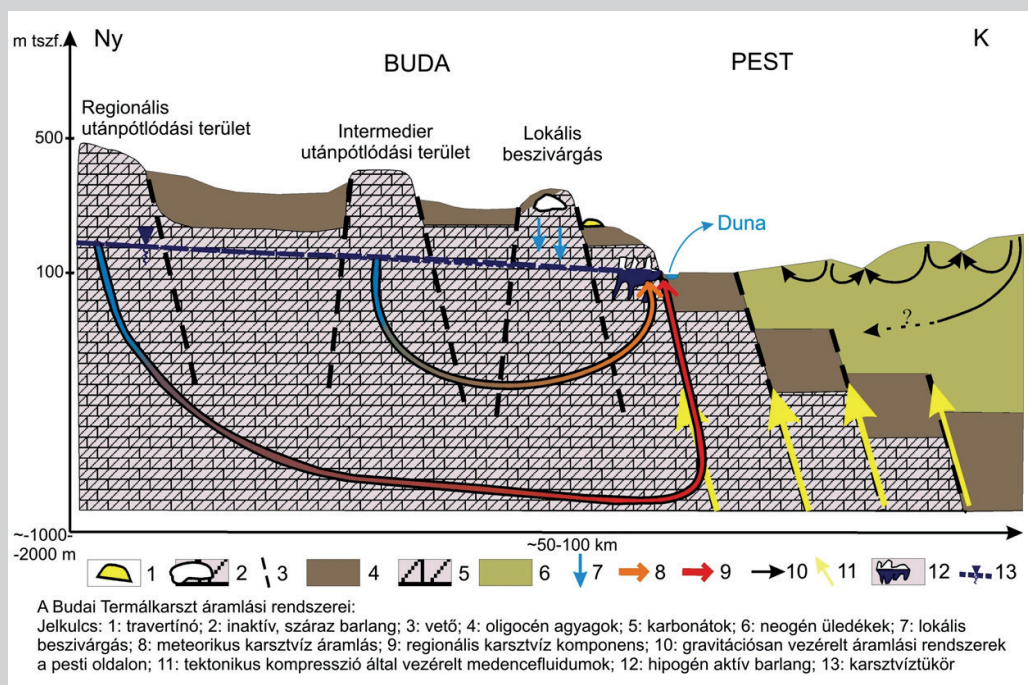
egymástól a víznyelőbarlangok és a forrásbarlangok. A világhírű szlovéniai Postojnai-barlangba befolyó Pivka folyó sem követhető végig a föld alatt; bár tudjuk, hogy később az Otoska-, majd a Fekete- és Pivka-barlangokban ismét előjön a vize, de közben több helyen a folyó a mennyezetig kitölti a barlangot (az ilyen szakaszok a barlangi szifonok, amelyek átjárhatatlanok).

Hazánkban a Gömör–Tornai-karszton a Baradla és Béke-barlang is csak majdnem átmenő barlang: a kijárat szakaszt mindkét barlangban mesterségesen alakították ki robbantás segítségével. A Mecsek Abaligeti-barlangjának esetében a második nyugati mellékág mellékágába vezető Akácós-víznyelől keresztül (nagy nehézségek árán) eljuthatunk a barlang fő ágába, és azon keresztül a forrásnál a felszínre, de itt sem mehetünk végig a fő víznyelőtől a forrásig. A Bükkben az utóbbi években feltárt Szivárvány–Sebes-víz-barlangrendszer számít átmenő barlangnak, de itt a bejutás nem a fő víznyelő, hanem a bevezető szakasz egyik felszakadása mentén történik. Ezeknek a patakos barlangoknak a létrejöttét is a kőzet szerkezeti repedései teszik egyáltalán lehetővé (FORD, D. – WILLIAMS, P. 2007).

A **hideg vizes eredetű**, „normál karsztos” **barlangoktól** eltérő módon keletkeztek a **hipogén barlangok**, amiket szoktak termálkarsztos, vagy egyszerűen hévizes barlangoknak nevezni. Nincs bennük vízfolyás, hanem főleg az alulról feltörő, különböző hőmérsékletű és ionos összetételű forrásvizek elegyedése során fellépő ún. keveredési korrózió oldásának köszönhetik kialakulásukat (GUNN, J. 2004). A forrásvizek a mélyből a kőzetek tektonikai repedésein keresztül emelkednek a felszínre. Ezek általában nem juvenilis vizek, amelyek még nem jártak a Föld felszínén, hanem régebbi csapadékvizek, amik kicsit távolabb, a beszivárgási területen jutottak be a karsztba, és néhány száz, néhány ezer, vagy néhány tízezer évet töltöttek el a hegység belsejében, és esetlegesen 1-2 km mélységbe is eljutottak. Ilyen vízkörzés (2. ábra) alakult ki pl. a Budai-hegységben, és hozta létre félmillió-egymillió évvel ezelőtt azt a ma kb. 55 km összhosszúságban ismert barlangvilágot a Rózsadomb városrész környékén, aminek a Pál-völgyi-barlang és a Szemlő-hegyi-barlang (részben idegenforgalmilag kiépített járatokkal) a leghíresebb képviselői. Persze hazánkban máshol (pl. a Villányi-hegységben) is vannak hasonló keletkezésű barlangok.

A mészkő oldásának fő hatótényezője általában a szén-dioxid (ill. a szénsav), de a Földön vannak olyan területek, ahol ezt a szerepet a kénsav játszotta (pl. az USA-ban, Új-Mexikóban a Guadalupe-hegységben). Újabban egyes hazai barlangok (pl. a Sátorkőpusztai-barlang) kialakulásának esetében is felvetik a kénsav esetleges szerepét.

A nagyobb barlangok általában a fentebb leírt típusok képviselői. Mindannyian utólagosan, a karsztosodás folyamatával, a víz oldó hatása segítségével kialakult ún. **epigenetikus barlangok**. Létrejöttükben a tektonikus eredetű repedéseknek-hasadékoknak nagy szerepük volt. Szerényebb méretű epigenetikus (posztgenetikus) barlangok



2. ábra. A Rózsadomb környékének elvi vízkörzése (Erőss A. et al. 2010 nyomán)

kialakulhatnak pusztán szerkezeti mozgások során, vagy felszíni folyóvizek, illetve a tengerparti hullámmzás (ez utóbbiak általában csak beöblösödések), esetleg a szélmarás eróziós-korróziós munkája során is (3. ábra). Ezeknél a barlangoknál a kőzet keletkezése és az üreg létrejötte (szinte minden esetben a kissé savas víz oldó hatása következtében, esetleg az eróziós tevékenység rásegítésével) időben elválik. A legtöbb barlang a sokszor több száz millió éves kőzetekhez képest nagyon fiatal, „mindössze” néhány százezer, esetleg néhány millió éves.

Más a helyzet a kőzettel egy időben kialakuló szingenetikus barlangokkal. Az édesvízi mészkőben (travertínó, vagy forrásvízi mészkő, elterjedt – de vitatható – elnevezéssel mésztufa) kialakult szintén kisebb térfogatú, izolált üregeket létrejöttükkor zárta közre a lassan leülepedő kőzet (VERESS M. 2004; 4. ábra). Ilyen kis üregeket kötöttek össze a lillafüredi Anna-barlang kiépítésekor hosszabb-rövidebb mesterséges tárókkal.

Persze nemcsak karbonátos kőzetekben alakulhatnak ki a kőzet keletkezésével egyidőben barlangok, hanem pl. magmás vagy vulkanikus kőzetben is. Ezek közül a legnagyobb méretűek a lávacsőbarlangok, amelyek lávafolyásokban alakultak ki.



3. ábra. Hullámmász létrehozta abrázíós barlangfülkék sora a Hawaii-szigetek Kauai szigetén (fotó: Leél-Össy Sz.)

Különösen a hígán folyó bazaltos lávára jellemzők. Amikor a vulkán lávaszolgáltatása befejeződik, a lávafolyás felszíne hamar megdermed, de néhány méterrel mélyebben még folyékony az izzó kőzetolvadék, ami kifolyik a megdermedt lávafelszín alól, így hosszan kígyózó, a metró alagútjához hasonló barlangok alakulhatnak ki (5. ábra). Izlandon, Szicíliában, a Kanári-szigeteken vagy Dél-Koreában a Jeju-szigeten gyakoriak, de a legnagyobbak a Hawaii-szigetek legnagyobbikán, a névadó Hawaii-szigeten (Big Island) találhatók: a Kazumura-barlang hossza 65,5 km, az általa áthidalt szintkülönbség pedig meghaladja az 1100 métert (*GeoMetodika* 2020.11.30.). Hazánkban is sok tucat vulkanikus barlang van, de azok nem lāvacsőbarlangok, és a hosszuk is sokkal szerényebb, általában néhány méterese, esetleg néhány tíz méterese. Mélységi magmás kőzetekben a megszilárduláskor létrejöhetnek izolált üregek („kristály-pincék”). Oldalfalukon találjuk a legszebb, síklapokkal határolt ásványokat, az ún. fennőtt kristályokat (ezeket nevezték régen bányavirágoknak).

Az összes eddig említett barlang esetében az a közös, hogy valamennyi természetes eredetű, és a Föld szilárd kérgében alakult ki. Ezt emeli ki a természet védelméről szóló,



4. ábra. Keletkező barlangüreg édesvízi mészkőben a mexikói Aqua Azul-vízesésnél (fotó: Leél-Össy Sz.)

5. ábra. A Meglepetés (Surprise)-lávabarlang részlete a Hawaii-szigetek fő szigetén, Hawaiiin (fotó: Leél-Össy Sz.)



1996. évi LIII. törvény is, amely alapján Magyarországon minden barlang *ex lege* (azaz a törvény erejénél fogva) védett, amennyiben belső mérete lehetővé teszi egy ember számára a behatolást, és a hossza meghaladja a 2 métert. Ez a feltáratlan és a kitöltött barlangokra is vonatkozik! Mindez nemzetközi összehasonlításban is igen szigorú védelemnek számít. (Ennek értelmében nem szerencsés a mesterségesen kialakított föld alatti üregeket barlangnak nevezni.) A Magyarországon nyilván tartott barlangok közül 145 fokozottan, 260 megkülönböztetetten védett, és 5 **gyógybarlangunk** is van.

A BARLANGOK LEGFŐBB DÍSZEI: A CSEPPKÖVEK

Akármilyen eredetű is a barlang, a karbonátos kőzeteken átszivárgó vagy feltörő víz látványos, leggyakrabban kalcit vagy aragonit anyagú kiválásokat rak le bennük. Ezek közül a legközönségesebb és legismertebb képződmény a **cseppkő**. A cseppkövekről mindenki tudja, hogy igen lassan képződnek. Turistáknak vezetett barlangtúrákon a vezető többnyire mond valamilyen nehezen ellenőrizhető, hihetetlenül lassú képződési adatot. Az igazság az, hogy a cseppkőképződés is (akárcsak a legtöbb földtani folyamat) emberi léptékkel nézve valóban lassú, de földtörténeti léptékkel viszonylag gyors folyamat. Például az elmúlt évtizedek vizsgálataiból tudjuk, hogy a Baradlában van olyan kidőlt, 6 m hosszú, emberderéknál vastagabb cseppkőoszlop (6. ábra), amelyiknek a legidősebb rétege is „csak” 28 000 éves! A legidősebb meghatározott korú cseppkő itt a szintén kidőlt Zeppelin az Óriások-termében, aminek a talpán 300 000 éves réteget találtunk.

6. ábra. Kidőlt cseppkőoszlop megfúrása a Baradlában (fotó: Leél-Össy Sz.)



A Pál-völgyi-barlang Óriás-cseppköve pedig 350 000 évesnél is idősebbnek bizonyult. Ugyanakkor mesterséges, beton anyagú létesítményeken már néhány év alatt is több centiméteres cseppkövek keletkezhetnek! Amikor több mint 40 éve a recski bánya mélyszintjén 1 km-nél is mélyebben széles tárot hajtottak, az ott csepegő meleg vízből néhány év alatt látványos, nagyméretű cseppkölefolyások váltak ki.

Hogyan tudjuk megállapítani a cseppkövek **abszolút korát**? A **radiometrikus**, azon belül az **uránsoros kormeghatározás** biztosít erre lehetőséget. A radiometrikus korhatározás minden fajtájához ismerni kell a természetben az adott elem stabil és radioaktív (tehát önmagától, spontán módon átalakuló) izotópjainak az arányát, a radioaktív izotóp felezési idejét (amennyi idő alatt a teljes izotópmennyiség fele elbomlik), és a mintában az eredeti radioaktív, valamint a belőle keletkezett (már elbomlott) ún. „leányizotópok” arányát. Ehhez ezen kívül szükséges még, hogy a rendszer (a vizsgált kőzet, illetve ásvány) a keletkezése óta zárt legyen (azaz nem távozhatott el belőle valamilyen leányizotóp, illetve nem kerülhetett bele további, kiindulási radioaktív izotóp).

Az **uránsoros módszer** azt az ismert folyamatot használja fel, hogy a ^{238}U izotópból több mint egy tucat lépés során végül ^{206}Pb (ólom) izotóp lesz. A közben létrejövő leányizotópok egy része nagyon rövid, másik részük hosszú életű. Legpraktikusabb a hosszú felezési idejű tórium ^{230}Th izotópjának a mérése. A tórium ugyanis a karsztvízben nem oldódik, csak törmelékes elegyrészekhez kötődve mozog. Ugyanakkor az urán (bár csak kis mennyiségben) oldott állapotban jelen van a karsztvízben. Tehát ha tiszta karsztvízből kivált kalcit anyagú képződményt vizsgálunk (a cseppkő ilyen), akkor annak a keletkezésekor nem volt tóriumtartalma, az csak az urán bomlása során kerülhetett bele. Így a minta ^{238}U és ^{230}Th arányának megmérése után kiszámolható, hogy mikor kezdődött meg a bomlás, azaz mikor vált a cseppkő kiválásával zárttá a rendszer (LEÉL-ÖSSY Sz. – LAURITZEN, S-E. 1994, SIKLÓSY Z. et al. 2011).

Persze ennek is, mint minden radiometrikus korhatározásnak számos buktatója lehet. Például mégsem volt mindig zárt a rendszer, illetve agyagos, esetleg tóriumtartalmú frakció is belekerülhetett a képződménybe. A mintavétel (7. ábra) és a meghatározás, a mérés során is sok hibát lehet elkövetni – különösen, ha a képződmény urántartalma alacsony (pl. fél g/t alatti). A mérési módszerek korszerűsödése, a vizsgálathoz szükséges minta mennyiségének csökkenése (különösen a tömegspektrometriás mérések alkalmazása óta) javítja a módszer pontosságát. Gondoljunk bele, hogy a fa évgyűrűihez hasonló szerkezetű cseppkövek (8. ábra) egy-egy rétege sokszor csak 1-2 tized mm széles, így abból csak kis mennyiségű minta nyerhető ki! Ha mennyiségi igény miatt több rétegből vesszük a mintát, akkor csak egy átlagértéket fogunk kapni, nem egy-egy rétegnek a pontos korát.

A CSEPPKÖVEK TUDOMÁNYOS VIZSGÁLATÁNAK CÉLJAI ÉS EREDMÉNYEI

A cseppkövek tehát árulkodnak a korukról, ha megfelelő módszerrel „vallatjuk” őket. Azonban más módszerekkel többet is elárulnak magukról, például a képződésükkor fennálló meteorológiai viszonyokról. Ez pedig napjaink kulcsfontosságú kérdése, a jelenleg legtöbbet kutatott témakör: az **éghajlatváltozás**. A fejlett világban tapasztalható, eltérő mértékű, de egyértelműen kimutatható átlaghőmérséklet-emelkedés – amit a napi sajtóban „globális felmelegedésként”, „klímaváltozásként”, harsányabb megfogalmazásban „klímakatasztrófaként” emlegetnek – következményei, köztük a várható világméretű, azaz eusztatikus tengerszint-emelkedés, a szélsőségsébbé váló időjárás, a tenyészidőben meghosszabbodó és gyakoribbá váló aszályos időszakok, az elsivatagosodás, és az ezek következtében fellépő élelmiszer- és ivóvízhiány igen riasztók. A tengerszint jelentős emelkedése sok



7. ábra. Cseppkő mintavétele a Baradla Olimposz nevű terménél (fotó: Leél-Össy Sz.)

8. ábra. Egy tipikus álló cseppkő metszete (fotó: Leél-Össy Sz.)



száz millió ember lakóhelyét öntené el pl. Dél- és Délkelet-Ázsiában. Tudjuk, hogy a sarkvidékeken és a magashegységekben ma található jégtakaró teljes elolvadása közel 70 méterrel emelné meg a világtenger szintjét. És a földtörténet nagy részében nem volt sarki jégsapka a bolygónkon...

Ma már általánosan elfogadott, hogy az emberiség által az ipari forradalom kezdete óta kitermelt, elsősorban a földtörténeti múltban keletkezett ún. fosszilis tüzelőanyagok (kőszén és kőolajtermékek) elégetése során a légkörbe került szén-dioxid (és más felszabaduló egyéb üvegházhatású gázok) melegítik az éghajlatot. Ugyanakkor a földtudósok már régen kimutatták, hogy a Föld éghajlata jelentős szélsőségek között ingadozott az elmúlt évmilliók, évszázmilliók folyamán, jóval az emberi tevékenység megindulása előtt is, és az szélsőségesen befolyásolta az eljegesedett területek kiterjedését. Például a negyedidőszaki „jégkor” utolsó hideg periódusa, a würm glaciális óta, azaz az utolsó 10 000-12 000 évben a magasabb szélességi körökön elterülő jég elolvadása következtében a világtenger vízszintje napjainkig kb. 130 métert emelkedett! Hogy mennyi a napjainkban lejárvó változásokból a természetes folyamatok következménye, és mennyi az emberi tevékenység hatása? Erre a nehéz kérdésre a tudományos igényű (és nem szenzációhajhász) válaszadást megkönnyíti, ha minél jobban megismerjük a régmúlt idők éghajlatváltozásait, amelyek még mentesek voltak az emberi behatástól. Az ilyen irányú kutatásokhoz nyújtanak segítséget a cseppkövek.

A cseppkövek ugyanis a barlangokban háborítatlan környezetben fejlődnek, sokszor több tízezer, vagy több százezer évig (l. fentebb). A felszínen lerakódott fiatal, laza kiválások ugyanakkor gyorsan átalakulnak, lepusztulnak, és néhány évezred távlatából már csak korlátozottan vizsgálhatók. Nekünk nincs tengerünk, amikben a fiatal üledékek szintén megőrződhetnek, betemetődhetnek, viszont van sok barlangunk, és sokban van cseppkő is. Ezek között vannak kitört példányok is, és a szigorú természetvédelmi szabályok betartásával minimális mennyiségű mintát élő cseppkövekből is nyerhetünk. A stabil izotópos elemzések (elsősorban a szén és az oxigén módosulatainak vizsgálata) alapján szerezhethetünk adatokat az egyes rétegek keletkezési idejében fennállt éghajlatról. (Ezért fontos az egyes rétegek pontos korhatározása: a stabil izotópok által szolgáltatott adatok csak akkor használhatók számunkra, ha a vizsgált rétegek keletkezési korát is tudjuk.)

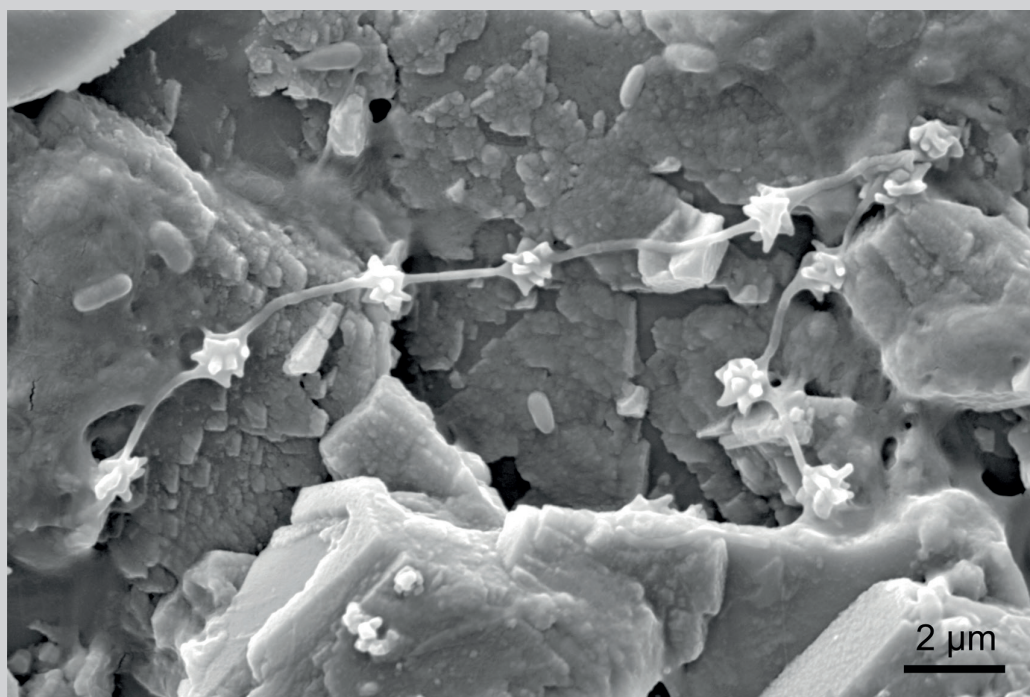
Az oxigénizotópok arányából, ezek egyes cseppkőrétegekben megfigyelhető változásából következtethetünk a cseppkővet tápláló beszívargó víz, ezen keresztül a csapadékvíz összetételére és mennyiségére, így a hidrológiai cikluson keresztül az éghajlatra. A szénizotópok aránya, illetve annak rétegenkénti változása a barlang feletti növényzet alakulását, a talajaktivitást, illetve a kőzet-víz kölcsönhatást mutatja. A növényzeten kívül a teljes biológiai aktivitásra (beleértve a növényzet mellett a

talajlakó szervezeteket is), és közvetve a csapadék mennyiségének változására is utal a cseppkőben található foszfor mennyisége. A csapadékviszonyokra, azaz a kőzet repedésein át a barlangba beszivárgó víz mennyiségére a barlangi kiválásokat „szennyező” stroncium is hordoz információt.

A fentiek vizsgálatára – a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont irányításával – kutatócsoport alakult, amelynek e sorok írója is tagja. A cseppkővek korának megállapítását *Surányi Gergely*, a stabil izotópos vizsgálatokat *Demény Attila*, *Czuppon György*, *Hatvani István*, *Kern Zoltán*, *Németh Alexandra* és *Siklós Zoltán* végezte, számos külföldi szakemberrel való együttműködésben. Kutatásaink során azt tapasztaltuk, hogy az egyes cseppkővek növekedése korántsem volt egyenletes. Gyarapodásuk néha felgyorsult, néha lelassult, sőt a hidegebb periódusok idején évtízezredekre le is állt. Ezeket az adatokat különböző helyszíneken nyert információkkal, illetve egyéb módszerek alkalmazásával szerzett eredményekkel kell összevetni, hogy egységes képet alkothassunk egy-egy terület múltbeli éghajlatváltozásairól.

Cseppkővekkel kapcsolatos vizsgálataink a legutóbbi években más eredményre is vezettek: bizonyítottuk a **baktériumok szerepét** a növekedésükben (ENYEDI N. et al. 2020; Eötvös Loránd Kutatási Hálózat hírlevele 2020a). Ebben egy újabb kutatócsoport vett részt: a Baradlában a cseppkővek gyarapodó felszínéről *Berentés Ágnessel* gyűjtött mintáinkat *Borsodi Andrea*, *Enyedi Nóra* és *Makk Judit* biológusok vizsgálták, *Németh Péter* pedig elektronmikroszkópos felvételeket készített róluk (9. ábra). A vizsgálatokat azért kezdtük el, mert a stabil izotópos elemzések során bebizonyosodott, hogy a cseppkővek apró üregeiben megmaradt oldatokban megváltozik a csepegő víz jellemző $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ aránya, és az ^{16}O jelentős mértékben feldúsul bennük. Ezt az amorf kalcium-karbonát okozza, amelynek kristályos szerkezetűvé való átrendeződése, kalcittá válása felszíni körülmények között percek alatt bekövetkezik, de a barlangban a cseppkővek felületén hetekig-hónapokig stabil marad. Ezért a gyűjtött mintákat hűtőtáskában szállítottuk a barlangból vizsgálatra. A mikrobiológiai vizsgálatok szerint a baktériumok alkotta szerves burok zsírsavai stabilizálják az amorf kalcium-karbonátot.

Azt, hogy a baktériumoknak milyen hatása van a cseppkőképződés sebességére, úgy tanulmányoztuk, hogy a Baradla turisták által kevésbé látogatott részén, a Nehézútnak nevezett barlangszakaszban UV-fényt is kibocsátó germicidlámpával világítottunk meg egy cseppkőkiválási pontot (Eötvös Loránd Kutatási Hálózat hírlevele 2020b). A közelben egy másik kontrollpont sötétben maradt. Mindkét ponton a csepegő víz alá üveglemezt helyeztünk. A germicidlámpa elhelyezését az Aggteleki Nemzeti Park szakembereinek hathatós segítségével három hónaponként felcseréltük a két helyszín között. Begyűjtöttük az üveglapon kivált karbonátmintákat, és azt tapasztaltuk, hogy



9. ábra. Baradlai szalmacseppkővön megtelepült baktériumok pásztázó elektronmikroszkópos képe (fotó: Makk J.)

a mikromorfológiai-mikromineralógiai jellemzőik jelentősen eltértek egymástól. Az UV-lámpával megvilágított felszínen saját alakú kalcit kristálykák csapódtak ki a csepegő vízből, míg a természetes körülmények között, a barlangi sötétben történő kiválás során rendezetlen, biofilmmel burkolt megjelenésű karbonátkiválást tapasztaltunk.

A cseppkövek vizsgálatai további érdekességgel is szolgálhatnak. A „kapcsolt izotópok geokémiája” új tudományterületéhez kapcsolódva a debreceni Atommagkutató Intézetben sikerült létrehozni egy laboratóriumot, amely alkalmas kapcsolt izotópok mérésére (DEMÉNY A. et al. 2021). Vizsgálatainkat ebben az irányban kívánjuk folytatni. Ettől a kutatástól azt várjuk, hogy a karbonátkiválások keletkezésének hőmérsékletére kapjunk információt. Az egyes barlangok hőmérséklete ugyanis egész évben állandó, általában a bejárat közelében tapasztalható éves átlaghőmérsékletnek feleltethető meg. Így azt is megtudhatjuk, hogy az egyes cseppkőrétegek keletkezésekor milyen volt a terület átlaghőmérséklete.

ÖSSZEGZÉS

A hazánkban ismert valamennyi jelentősebb barlang természet- és életvédelmi okokból zárt terület és csak képesített vezetővel látogatható. Igaz ez mind a turisták számára megnyitott, utcai ruhában is látogatható, villanyvilágítással ellátott tucatnyi idegenforgalmi barlangra a Mecsekben, a Balaton-felvidéken, Budapest környékén, a Bükkben és Aggtelek körzetében, mind pedig a kiépítetlen hosszabb, labirintusos vagy jelentős függőleges kiterjedéssel bíró barlangra. Ezek közül többre vezetnek amatőrök számára is overallos „kalandtúrákat” a Balaton-felvidéken, Budapesten vagy az Aggteleki-karsztvidéken is. A többi barlangba csak képesített barlangjárók mehetnek be vizsgázott barlangi túravezető helyszíni irányítása mellett. A legféltettebbekben, a legsérülékenyebbekben (pl. a Beremendikristálybarlangba, vagy a József-hegyi-barlangba) pedig kizárólag kutatási céllal adnak ki belépési engedélyt a területileg illetékes nemzeti parkok, pusztán csak látogatásra nem.

Azonban a barlangokban nemcsak a természet remekművét kell megcsodálni, hanem érdemes tudományos módszerekkel megpróbálni megfejteni azokat a kódolt információkat, amelyeket kinyerhetünk képződményeikből. A cseppkövek anyagvizsgálatának, ennek az újszerű tudományterületnek még számos lehetősége fog megnyílni a jövőben. Elemzéseinktől további új adatokat várunk hazánk földtörténetileg közel-múltbeli éghajlatváltozásairól.

IRODALOM

- DEMÉNY A. – RINYU L. – NÉMETH A. – CZUPPON GY. – ENYEDI N. – MAKK J. – LEÉL-ÖSSY SZ. – KESJÁR D. – KOVÁCS I. (2021): Bacterial and abiogenic carbonates formed in caves – no vital effect on clumped isotope compositions. – *PLoS One* 16. 1. e0245621. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245621>
- ENYEDI N. – MAKK J. – KÓTÁI L. – BERÉNYI B. – KLÉBERT S. – SEBESTYÉN Z. – MOLNÁR Z. – BORSODI A. K. – LEÉL-ÖSSY S. – DEMÉNY A. – NÉMETH P. (2020): Cave bacteria-induced amorphous calcium carbonate formation. – *Scientific Reports* 10. 8696. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65667-w>
- ERŐSS A. – MÁDL-SZŐNYI J. – CSOMA A. É. (2010): The effects of mixed hydrothermal and meteoric fluids on karst reservoir development, Buda Thermal Karst, Hungary. – EMR Final Report, SIEP Rijswijk. 120 p.
- FORD, D. – WILLIAMS, P. (2007): Karst hydrogeology and geomorphology. – John Wiley & Sons, Chichester. 562 p. <https://doi.org/10.1002/9781118684986>
- GUNN, J. (szerk. 2004): Encyclopedia of caves and karst. – Taylor and Francis Group, New York–London. 1940 p. <https://doi.org/10.4324/9780203483855>
- JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája. A karsztfejlődés variációi. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 311 p.
- JAKUCS L. (2005): Néhány szó a patakbarlangokról. – *Karszt és Barlang* 2000–2001. pp. 3–15.
- LEÉL-ÖSSY SZ. – LAURITZEN, S-E. (1994): Egyes baradlai cseppkövek radiometrikus kora. – *Karszt és Barlang* 1994. pp. 12–15. <https://doi.org/10.23928/foldt.kozl.2018.148.1.45>

- LEÉL-ÖSSY SZ. – VIRÁG M. (2018): Az utóbbi 20 év barlangkutatói eredményei a Budai-hegységben (különös tekintettel a Rózsadomb környékére). – Földtani Közlöny 148. 1. pp. 45–74.
- SIKLÓSY Z. – DEMÉNY A. – LEÉL-ÖSSY SZ. – SZENTHE I. – LAURITZEN, S-E. – SHEN, C. C. (2011): A cseppkövek kormeghatározása és azok paleoklimatológiai jelentősége. – Földtani Közlöny 141. 1. pp. 73–87.
- VERESS M. (2004): A karszt. – Berzsenyi Dániel Főiskola Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. 215 p.
- Eötvös Loránd Kutatási Hálózat hírlevele (2020a): <https://ttk.elte.hu/content/a-baradla-barlang-bakteriumai-segitik-a-klimakutatast.t.3400>.
- Eötvös Loránd Kutatási Hálózat hírlevele (2020b): <https://elkh.org/hirek/bakteriumok-mindenhol-a-cseppkokezodes-mechanizmusanak-ujszeru-vizsgalata-a-foldtudomany-a-mikrobiologia-es-a-fizika-kutatoinak-osszefogasaval>

A MIGRÁCIÓ TÉMÁJÁNAK TANÍTÁSA – ÖSSZEHASONLÍTÓ TANKÖNYVELEMZÉS MAGYARORSZÁG ÉS ANGLIA TANKÖNYVEINEK PÉLDÁJÁN

Teaching the topic of migration – Comparative analysis on the example of textbooks in Hungary and England

VARJAS JÁNOS^{a,d} – KUTYIFA KINGA^{b,e} – SZALAI EMESE RÓZSA^{c,f}

^aPécsi Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskola

^bCserepka János Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Baptista Általános Iskola, Gimnázium, Sportiskola, Technikum, Szakgimnázium és Szakképző Iskola

^cPécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar

^dvjanos@gamma.ttk.pte.hu, ^ekutyifa.kinga@cserepkasuli.hu, ^femmarozsa@gmail.com

ABSTRACT

Migration is one of the main challenges of the 21st century. It is a complex and diverse topic with economic, social, and climate change aspects, among others. From a social point of view, it is crucial to highlight the educational aspects of the topic, as a significant proportion of immigrants are integrated through public education. Although there are many good practices related to the education of immigrants, the teaching of the phenomenon of migration itself within the subject of geography has been less emphasized in previous research. Our study aims to assess the role of textbooks in Hungarian and English geography in connection with the teaching of migration.

Keywords: geography education, migration, comparative textbook analysis, Hungary, England

BEVEZETŐ

A különböző tudományterületek a migráció fogalmi rendszerét más és más megközelítésből vizsgálják. A társadalomtudományok közül a történelem, a néprajz és a régészet történeti szempontjait elemzi (például MANNING, P. 2012). A szociológia és a társadalomtudomány, valamint a regionális tudományok a kurrens migrációs trendek elemzésével foglalkoznak. A földrajz tudományának feladata a migráció kapcsán jelentős, hiszen láthatóan rendkívül komplex, a földrajzi térben történő problémaköréről van szó, ami igényli a szintetizáló, interdiszciplináris megértést (PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2019). A földrajz az iskolában is szintetizáló tantárgyként jelenik meg, amely híd szerepet tölt be a természet és társadalom megértésével foglalkozó tantárgyak között, így a migráció

társadalmi és politikai vitát generáló (JANKY B. 2016), előítéletekhez vezető (GÖRBE A.-NÉ ZÁM K. 2014) tematikájának tanítása kapcsán kitüntetett szerepet tölthet be. Tanulmányunkban e feladat teljesülésének vizsgálatát végeztük el magyar és angol, közoktatásban használt földrajztankönyvek felhasználásával.

Az összehasonlító vizsgálat megkezdésekor az volt az **előzetes feltételezésünk**, hogy a magyarországi könyvek a földrajz hagyományos belső felosztását (természet- és társadalomföldrajz) erősebben megőrizve – összehasonlítva az angol tankönyvekkel – kevésbé alkalmasak a **migráció** kapcsán komplex kép kialakítására, ugyanakkor a természettudományos megismerés módszertanára építve nagyobb súlyt helyeznek a diákok feladatorientált képességfejlesztésére. Az angol tankönyvek a magyar tankönyvek felfogásától eltérően inkább az érzékenyítésre, az empátikus viselkedés fejlesztésére koncentrálnak, annak érdekében, hogy biztosítsák a multikulturális társadalom jövőjét. Ennek fő oka, hogy Anglia történeti fejlődéséből adódóan hagyományosan befogadó ország (HANSEN, R. 2000), bevándorló gyökerekkel rendelkező lakosságának aránya pedig folyamatosan növekszik (OFNS 2011), míg Magyarország a jelenlegi nemzetközi migrációs áramlatokban főként tranzitország szerepet játszik (FLEISCHER T. 2017). Eddigi tapasztalataink, illetve a két ország nemzeti tanterveinek (EEM 2012, 2020a; DfE 2014a) és földrajz kerettanterveinek (EEM 2013; 2020b; 2020c; DfE 2014b; 2014c) összehasonlítása alapján feltételeztük továbbá, hogy a magyarországi tankönyvek a tényszerű ismeretek tekintében nagyobb mennyiségű tudás átadására vállalkoznak.

KUTATÁSI ELŐZMÉNYEK

Ahhoz, hogy megvizsgáljuk, a földrajz tantárgy képes-e teljesíteni a migráció tanításában betöltött feladatát, érdemes az iskolában továbbra is fontos szerephez jutó iskolai földrajztankönyveket (JONGWON, L. – CATLING, S. 2015) elemezni. A **tankönyvek** teremtik meg a tervezett és az alkalmazott tanterv közötti kapcsolatot, feladatuk a tantervek által kijelölt célokat és szándékot alkalmazni, potenciálisan megvalósítani az iskolai gyakorlatban (VALVERDE, G. A. et al. 2002). Meghatározó információk és ismeretek (KOJANITZ L. 2007a), valamint társadalmi koncepciók közvetítését végzik (VINDEVOGHEL, L. J. 2016), emellett a migráció erősen vitatott témája kapcsán különösen kiemелendő, hogy rejtett információátadó szerepük is van (SCOTT, D. – LAWSON, H. 2002). Ezek ellenére a földrajz tantárgy, illetve a földrajztankönyvek elemzése a migráció fogalomköre szempontjából a nemzetközi szakirodalomban – néhány kivételtől eltekintve – még nem kutatott terület.

Egy UNESCO által vezetett vizsgálat (2019) tizenkettő, főleg a migrációban fontos szerepet betöltő (küldő vagy fogadó) ország korábban és jelenleg érvényben lévő oktatási

dokumentumait (főleg tanterveket, iskolai segédanyagokat, és – ahol lehetséges volt – tankönyveket) elemezte annak érdekében, hogy világszinten mérje fel a migráció fogalmi rendszerének megjelenését az iskolában. A kutatásban az Egyesült Királyságból származó oktatásszabályozó dokumentumokat is értékelték, de angol tankönyvek nem kerültek elemzésre. Ausztriában (HINTERMANN, C. et al. 2014) és a Dél-afrikai Köztársaságban (CHISHOLM, L. 2008) zajlottak vizsgálódások a migráció kapcsán a történelemtankönyvek alapján. E tanulmányok célja a migrációval kapcsolatos előítéletek, illetve a megjelenő rasszizmus feltárása volt, történeti összefüggésben, a 20. század második felének könyveit felhasználva. Ezek a kutatások megmutatták, a migráció folyamatának iskolai megismerése elengedhetetlen, fontos része az állampolgári nevelésnek (például BANKS, J. A. 2017), valamint, ahogy ESTEVES, M. (2015) portugál tanárokkal végzett kérdőíves kutatása is rámutat, az egyik legfontosabb témája a földrajz tantárgy állampolgári neveléshez kapcsolt feladatainak is. A földrajznak a témában betöltött szerepével kapcsolatban SARNO, E. (2011) olasz egyetemeken zajló, a migráció folyamatára felfűzött, kutatásalapú tanártovábbképzések tapasztalatait mutatja be. Cikkének végső következtetésében kifejti, hogy a megfelelően alkalmazott módszerekkel megvaltozhat a diákok migrációhoz, migránsokhoz köthető attitűdje.

KUTATÁSI MÓDSZEREK

Kvantitatív tankönyvelemzés

F. DÁRDAI Á. – M. CSÁSZÁR Zs. (2004, 2006) módszertanát felhasználva a kvantitatív tankönyvelemzés során a migrációhoz köthető **fogalmak megjelenési arányait** vizsgáltuk a teljes szöveghez viszonyítva. Ezt követően a migrációhoz köthető szövegrészeket kategorizáltuk a fogalmak megjelenési helye – az alapszövegben vagy módszertani eszköztár valamely más elemében – alapján. Az alapszöveget tanulhatósági szempontból értékeltük, felhasználva KOJANITZ L. (2007a) módszertani tanácsait. A módszertani eszköztárat mennyiségi paraméterek (az eszközöknek a törzsszöveghez viszonyított aránya, az eszközök típusai, a típusok arányai a könyvekben) alapján vizsgáltuk, emellett mindkét ország könyveivel kapcsolatban felmértük, hogy a módszertani eszköztár mennyi segítséget nyújt a tanuláshoz. Ehhez F. DÁRDAI Á. (2001), KOJANITZ L. (2003) és JANKO, T. – KNECKT, P. (2013) munkáiban bemutatott módszereket alkalmaztuk. Vizsgáltuk a képek és ábrák méretét, minőségét, illetve a hozzájuk tartozó feliratokat.

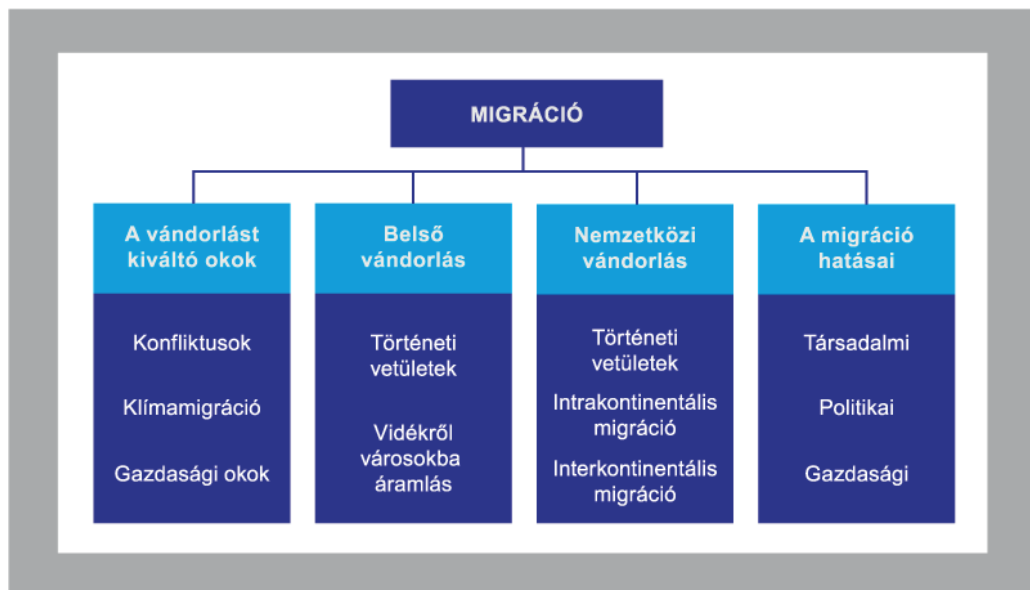
A modern tankönyvekben egyre nagyobb súlyt helyeznek a feladatokra, így ezeket a módszertani eszköztár többi elemétől elkülönítve is vizsgáltuk. YANG, D. et al. (2015) módszertanát alkalmazva, akik kínai tankönyvek feladatait elemezték az oktatási reform

előtt és után, a migráció témájához köthető feladatokat a bloomi taxonómia kognitív (BLOOM, B. S. 1956) és affektív (KRATHWOHL, D. R. et al. 1964) szintjein helyeztük el.

Kvalitatív tankönyvelemzés

A tankönyv tartalmának mélyebb megértéséhez F. DÁRDAI Á. – M. CSÁSZÁR Zs. (2004 és 2006) tanulmányainak módszertani elvei alapján tematikai súlypontokat alakítottunk ki. Ezeket az 1. ábra mutatja be. Az egységek létrehozásakor a kvantitatív analízis tapasztalatait felhasználva fő szempontunk az volt, hogy ennek a komplex és rendkívül szerteágazó problémakörnek a megjelenését minél részletesebben értelmezzük. Külön értékeltük azt, hogy a diákok számára a tankönyvek bemutatják-e a vándorlást beindító mozgatórugókat, és mennyire széleskörűen ábrázolnak olyan kiváltó okokat, mint például a helyi konfliktusok, az éghajlatváltozás okozta elvándorlás (klímamigráció) vagy a gazdasági mozgatórugók.

A kvantitatív vizsgálatok eredményei és a témával foglalkozó szakirodalom (például PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. 2019) alapján a migrációs áramlatok folyamatainak elemzését két csoportra bontva tettük meg. A kivándorlást kiváló okok után a **belső vándorláshoz** köthető tankönyvi tartalmakat vizsgáltuk. Ebben a csoportban elemeztük az adott országot (Magyarország, illetve Anglia) történeti és kurrens belső vándorlásaihoz kapcsolt tartalmakat, illetve egyéb országok, például Oroszország urbanizációs folyamatait.



1. ábra. A súlypontelemzés csoportjai

A következő tematikai egységként a **nemzetközi – határokon átlépő – vándorlás** megjelenésének bemutatását vizsgáltuk. Külön elemeztük a nagyobb számban megjelenő témákat, mint például az Európába vagy az Amerikai Egyesült Államokba történő migráció történeti, illetve jelenlegi áramlatait. A migráció hatással van a küldő és a befogadó ország társadalmára, ami politikai változásokhoz vezethet, ezen elemek bemutatását is értékeltük. Így egy összetett folyamatot több szempontból megközelítve elemeztük.

A kiválasztott tankönyvek

A kutatás során a jelenleg használatban lévő magyarországi (ALEXA P. et al. 2018, F. KUSZTOR A. et al. 2018, ARDAY I. et al. 2018a, 2018b) könyveket vizsgáltuk, amelyek az általános iskola 7. osztályától a gimnázium 10. osztályáig vannak érvényben. A könyvek a 2012-es Nemzeti alaptantervhez (EEM 2012) és az ehhez tartozó földrajz kerettantervhez (EEM 2013) készültek. Emellett a 2020-ban kiadott Nemzeti alaptantervhez (EEM 2020a; EEM 2020c) készült 9. osztályos tankönyv A. (ARDAY I. et al. 2020) és B. (F. KUSZTOR A. – NAGY B. 2020) változatait is értékeltük.

Angliában a sokrétű tankönyvpiac miatt egyszerre több tankönyvcsalád is elérhető. Az angol nemzeti tantervhez (DFE 2014a) tartozó földrajz tanterv (DFE 2014b; 2014c) a tartalmi szabályozás (például tantárgyi műveltségi tartalom) tekintetében nem részletesen kidolgozott, így a tankönyvszerzők a magyar oktatási rendszerhez képest nagyobb szabadsággal dolgoznak (LEE, J. – CATLING, S. 2016). A jelenleg érvényben lévő könyvek kiválasztásakor a számunkra hozzáférhető, Oxford Egyetemi Kiadó tankönyvei (GALLAGHER, R. et al. 2014; GALLAGHER, R. – PARISH, R. 2014a; 2014b) mellett döntöttünk.

A KUTATÁSI EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA

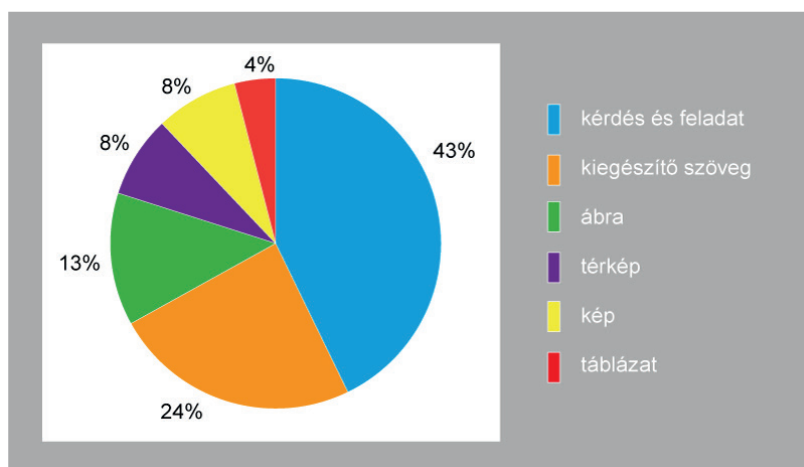
Kvalitatív elemzés

Magyar tankönyvek

A négyéves magyar földrajzi tanulmányok során minden tankönyvben előkerül a migráció témája, de eltérő arányokkal. A könyvekben található leckék számát figyelembe véve legnagyobb arányban a nyolcadikosok találkoznak a migráció témájával (4%). Alacsonyabb említési arányokkal találkozhatunk a 7. és a 9. osztály könyveiben, ahol nincs jelen önálló leckeként. Ennek oka a tantárgy belső szerkezete. A 7. és a 9.

osztályos tananyag főleg a természetföldrajzra koncentrál a tankönyvek számára alapul szolgáló 2012-es földrajz kerettantervekben. Önálló leckében 8. osztályban (*Európa társadalmi és gazdasági képe; Népeségmozgások hazánkban*), valamint 10. osztályban leckerésként (*Urbanizációs problémák; Népesedési folyamatok hatása*) találkozhatunk vele. A tantárgy belső felosztása a 2020-as Nemzeti alaptantervhez tartozó földrajz kerettantervben jelentős változásokon ment át. A legújabb 9. osztályos tankönyvben az általános természet- és társadalomföldrajzzal foglalkozó fejezetek egymás mellett kerülnek tárgyalásra. Előzetes feltételezésünk az volt, hogy a migráció fogalmi rendszere főként az alapszövegben jelenik meg a magyar könyvekben, és ez be is igazolódott. A főszöveg értékeléskor kiderült, hogy mondatai szakkifejezésekkel telítettek, a tulajdonnevek (beazonosításra váró földrajzi nevek) száma is magas. A tanulást megkönnyítendő a fontos kifejezések félkövér betűtípussal jelennek meg.

Az összes elemzett tankönyvbe 156 helyen történik meg a migráció említése. Legnagyobb arányban (43%-ban) feladatokban találkozhatunk vele (2. ábra). A kiegészítő szövegek száma is magas, így a migráció ebben az apparátuselemben fedezhető fel a második legnagyobb (24%-os) arányban. A kiegészítő szövegek szürke mezőben jelennek meg az újgenerációs könyvben, jól elkülönítve azokat a megtanulandó szövegrészekről. A 2020-ban kiadott tankönyvekben a kiegészítő szövegek aránya jelentősen visszaszorult. Kevesebb ábrát, képet és táblázatot találunk, viszont a téma több vetületére is láthatunk magyarázó példát. Megjelenik a belső vándorlás (például OFI 10. p. 182.), a kontinensek közötti vándorlás (például az OFI 8. p. 67.) és az interkontinentális vándorlással (például OFI 8. p. 66.) kapcsolatban is van értelmező eszköz. A 2020-as tankönyvek B változatában a legmagasabb (5 darab) a migrációhoz köthető képek száma.



2. ábra. A migráció témájának megjelenése a magyar könyvek módszertani eszköztárában

A módszertani eszköztár megfelelő méretű és felbontású elemeket tartalmaz, amelyek segítik a tanulást. Az ábrák elhelyezése, kialakítása és színezése egységes, jól elkülönülnek az alapszövegtől. Az elemekhez tartozó feliratok világosan kifejtik az elemek tartalmát. Szoros kapcsolatban állnak a főszöveggel, gyakran idézik is azt. Ezenfelül új tartalmakat, új értelmezéseket és kifejtett információkat adnak az alapszöveghez. A térképek egy-egy leckén belül is egymásra épülhetnek. Erre jó példa a *Fogyunk, öregszünk, vándorlunk* című leckének a vándorláshoz köthető három térképe a 66–67. oldalakon.

A tankönyvek didaktikai elemeihez – kevés kivételtől eltekintve, például OFI 10. p. 93. – minden alkalommal rendeltek feladatot. Az új információk feladatokkal történő megismerése a tudás mélyebb elraktározását segíti. A legtöbb feladat elemzést igényel, az összes feladat (50 darab) 28%-a analitikus gondolkodást igénylő műveleteket kér. Emellett több példát is találunk arra, hogy a tankönyvi lecekben egymásra épülő, eltérő kognitív szintet igénylő feladatok vannak (például a 139. oldalon a menekültválsággal foglalkozó térkép). A könyv a komplex és vitaindító témát kihasználva többször épít a diákok önálló véleményalkotására és értéktételeire (például OFI 10. p. 139.), a témával kapcsolatban véleményvonal alkotását is kéri a diákoktól (OFI 9. p. 132.). A többszintű feladatok alkalmazása végigvezeti a tanulókat a témán, és segíti az ok-okozati kapcsolódások mély megértését. A feladatokra mutat példákat az 1. táblázat.

Angol tankönyvek

Angliában a földrajz tanulása kötelező az iskola Key Stage (kulcsszakasz, továbbiakban KS) 1., 2. és 3. szintjein. A diákok így 5-7 éves koruktól egészen a 9. oktatási évükig, 14 éves korukig foglalkoznak iskolai földrajzzal (DfE 2014a; 2014b; 2014c). Az általunk elemzett könyvek a KS 3. szintre készültek, azaz 11 és 14 éves kor között tanulnak belőle az angol diákok. A migráció legnagyobb hangsúlyt a Geog. 1. könyvben kap, itt a leckék számához viszonyítva 5%-ban van jelen a téma. A 144 oldalas tankönyv 19 oldalán fordul elő a migrációhoz köthető tartalom. A másik két könyvben (Geog. 2. és Geog. 3.) a leceknek megközelítőleg 2%-a köthető a migrációhoz. A Geog. 1. könyvben 10 oldalon (teljes oldalszám 144), míg a Geog. 3-ban 9 oldalon (teljes oldalszám 144) találkozhatunk népességvándorláshoz köthető tartalommal.

Önállóan kerül tárgyalásra a migrációhoz köthető téma a Geog. 1. könyv *Life as a nomad* című leckéjében. Ez a lecke a *Horn of Africa* fejezet része, amely Kelet-Afrikával foglalkozik. A diákok a Geog. 2. könyv *Why people move to urban areas?* leckéjében több személy látószögén keresztül ismerhetik meg a faluból városba történő, országon belüli migrációs folyamatokat. A Geog. 2. könyv *Life in Chongqing* és *Tibet*, valamint az ezt követő *All change in Tibet* lecke is részben az urbanizációs folyamatokkal és a

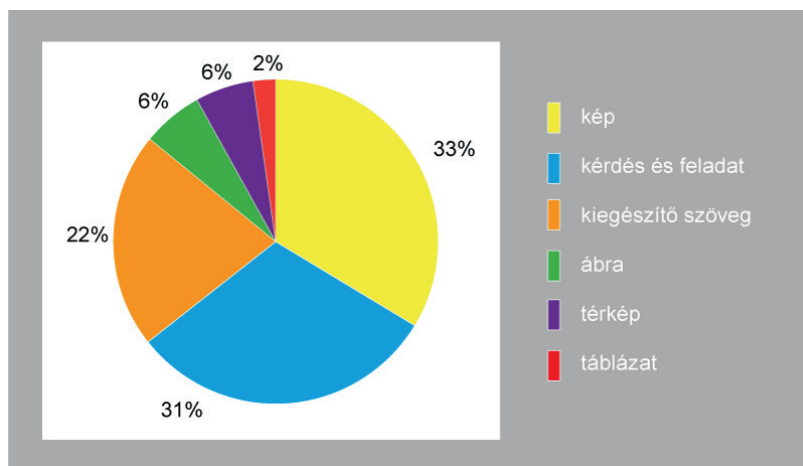
Tanulás kimeneti szintje	Példa a magyar tankönyvekből
Kognitív szintekhez kapcsolódó feladatok	
Ismeret	Melyek a városokba áramlás mozgatóerői, taszító és vonzó tényezői? (OFI 10. p. 234.)
Megértés	Miért költöznek a bevándorlók elsősorban nagyobb városokba? (OFI 10. p. 39.)
Alkalmazás	Milyen intézkedésekkel lehetne könnyíteni a bevándorlók beilleszkedését? Mondjatok ötleteket! (OFI 8. p. 132.)
Analízis	Miért áramlanak városokba az emberek? Mely tényezők segítik, és melyek gátolják a folyamatot? (OFI 10. p. 39.)
Szintézis	A fejlett európai országok egy részében a társadalom előregszik. Ezek az országok a fejlődő világból érkező bevándorlók fő célpontjai is. Elemezd a folyamatot a bevándorlók, a kibocsátó térség (pl. Észak-Afrika) és a befogadó országok szempontjából! (OFI 10. p. 39.)
Értékelés	Gyűjts migrációval kapcsolatos híreket híradásokból, újságokból, az internetről! Rendezd azokat irányuk szerint! (OH B. 9. p. 125.)
Affektív szinthez kapcsolódó feladatok	
	Foglald össze a szemelvény alapján, hogy mi segítette és mi hátráltatta az afrikai orvost a beilleszkedésben! (OFI 8. p. 67.)

1. táblázat. A magyar tankönyvekben megjelenő feladatok példái a bloomi taxonómia kognitív és affektív szintjein

nomadizmussal foglalkozik, de a regionális földrajzzal foglalkozó *Southwest China* fejezet részeként. A Geog. 3. könyvben az Európába érkező afrikai migrációval foglalkozik az *Escaping from poverty* (Menekülés a szegénységből) lecke, amely az *International development* (Nemzetközi fejlődés) fejezet része. Ez a fejezet a fejlett és a fejlődő országok között kialakult gazdasági különbségeket mutatja be a diákoknak.

Hasonlóan a magyar könyvekhez, az angol tankönyvekben is az alapszövegben található a migráció témájával nagyobb arányban. A tankönyvi alapszöveg azonban az angliai könyveknél nehezebben választható el az eszközkészlet többi elemétől. Gyakran az alapszöveg rövidebb mondatokban, vagy akár felsorolásos formában jelenik meg, jóval kevesebb megtanulandó fogalommal és nehezen érthető kifejezéssel. Ez könnyebben tanulhatóvá teszi, mint a magyar könyveket. A magyar tankönyvekhez hasonlóan a fontosabb fogalmak itt is félkövér szedéssel kerültek kiemelésre.

Az angol tankönyvek eszközkészletében 88 helyen jelenik meg a migráció valamely típusa. A legtöbb utalás a Geog. 2. könyvben történik. A magyar tankönyvekkel összehasonlítva eltérő arányokat tapasztalunk az eszközfajták eloszlásában. Az angol könyvekben nagyobb hangsúly kerül a fényképekre, ezek a migrációhoz kapcsolható apparátusnak 31%-át teszik ki (3. ábra). 9 darab kép található a Geog. 1-ben, 13 a Geog. 2-ben és 9 a Geog. 3-ban. A tankönyvekben magas a kiegészítő szövegek aránya, így a migrációról ebben az apparátuselemben találkozunk a harmadik legnagyobb (22%-os) arányban. Az



3. ábra. A migráció témájának megjelenése az angol tankönyvek didaktikai eszközkészletében

eltérő arányok eltérő tanítási megközelítésről adnak tanúbizonyságot. Míg a magyar tankönyv feladatokban és kiegészítő szövegekben ad többletinformációt a migráció témájáról, addig az angol könyvek gyakran mutatnak be fényképeket, láthatunk például nomádokat (például Geog. 1. p. 14., Geog. 3. p. 132.), illetve a Geog. 3. 80–81. oldalán található *Escaping poverty* lecke képeken keresztül meséli egy bevándorló fiú életét. Láthatóan nagyobb súly helyeződik a fényképekkel történő attitűdformálásra.

Az angol könyvek ábráinak és képeinek felirata kevés alkalommal tartalmaz feladatot, azok inkább kiegészítik az alapszöveget. Ennek ellenére a migrációhoz kapcsolt eszközök 31%-a feladat, de a feladatok száma csökken a Geog. 3. könyvben. A Geog. 1. könyv 13 feladatot, míg a Geog. 3. már csak 5 feladatot tartalmaz a témában. A feladatok az összefoglaló részben (a *Your turn* mezőben) jelennek meg. Itt gyakran utalnak a lecke ábráira, grafikonjaira és térképeire is. A magyar könyvekkel szemben összeségében kevesebb a feladat, kevésbé találunk komplex szemléletmódot igénylő, témát szintetizáló, önálló kutatást igénylő feladatokat. Legnagyobb arányban tudásalkalmazást kérnek a tankönyvek a diákoktól, valamint több példát is látunk arra, hogy a leckékben egymásra épülnek az eltérő kognitív szintet igénylő feladatok (Geog. 3. p. 81.). Feladatokra láthatunk példákat a 2. táblázatban.

Az angol nemzet tanterv (DfE 2014a) két kompetencia fejlesztését jelöli meg, amelynek minden iskolai tantárgyban érvényesülnie kell. A *numeracy* kompetencia a számolási és logikai képességeket, míg a *literacy* az írott szövegek megértési és felhasználási képességeit jelenti. A földrajztankönyvekben ezért a feladatokat tartalmazó *Your turn* mezőben piktogrammal jelölik, hogy az adott feladatok mely terület fejlesztésében segítenek. Ez a jelzés a tanárok, illetve a diákok számára is egy visszajelzés arról, hogy

Tanulás kimeneti szintje	Példa az angol tankönyvekből
Kognitív szintekhez kapcsolódó feladatok	
Ismeret	Magyarázd meg a fogalmakat. 1. bevándorló; 2. gazdasági bevándorló; 3. menekült; 4. engedély nélkül az országba érkező (Geog. 3. p. 81.)
Megértés	Miért válnak nomáddá az emberek? (Geog. 1. p. 127.)
Alkalmazás	Seydou melyik csoportba tartozik? (Geog. 1. p. 81. 1. feladathoz kapcsolva)
Analízis	Oroszország európai részében rengeteg kis falu található – de közülük sok hanyatlik. Mondj három indokot, hogy miért akarnak az emberek a városokba költözni! (Geog.1. p. 117.)
Szintézis	Mi történne, ha minden nomád eldöntené, hogy letelepedik? Lássuk, hány következményt tudsz megjósolni? (Jót és rosszat is) (Geog. 1. p. 127.)
Értékelés	Nézz a képre! Írd le, hogy mit jelent valójában a transzparensen lévő szöveg! Írd le saját szavaiddal! (Geog. 3. p. 81.)
Affektív szinthez kapcsolódó feladatok	
	Képzeld el, hogy nomád vagy, mint Safiyo és családja! Mik nehezítik az életedet? Sorolj fel minél többet! (Geog. 1. p. 127.)

2. táblázat. A vizsgált angol tankönyvekben megjelenő feladatok példái a bloomi taxonómia kognitív és affektív szintjein ábrázolva

mely kompetenciáik fejlődésében léptek előre.

Tematikus elemzés

A migráció kiváltó okai

A magyarországi tankönyvek törekednek arra, hogy a migráció és annak kiváltó okai kapcsán komplex képet közvetítsenek a diákok felé. Több jelenséget is megjelölnek, melyek beindíthatják az egyéni vagy csoportos migrációs folyamatokat. A 10. osztályos könyv 38. oldalán (a *Vándorló milliók* cím alatt) tételesen felsorolásra kerülnek a különböző okok. Feladat segítségével reflexiót is kér a tankönyv a migráció kiváltó okai kapcsán. A fiatalabb tanulók a *Fogyunk, öregsziünk, vándorlunk* című lecke második felében Magyarország példáján keresztül ismerkedhetnek meg migrációt eredményező okokkal. A **gazdasági migráció** kapcsán láthatunk jól kidolgozott, részletes Európa térképet (OFI 8. p. 67.). A **tanulmányi célú migráció** is megjelenik az alapszövegben, illetve feladatban is. Kevés kivételtől eltekintve (OFI 9. pp. 206–207.) kevésbé hangsúlyozott az éghajlati okok miatti migráció. A migrációs válság és az emberiség jövőbeni vándorlása kapcsán kiemelten fontosak az éghajlati tényezők, amelyeknek a vizsgálata kapcsolatot teremthet a természet- és a társadalomföldrajz között.

A migráció kiváltó okaival kapcsolatban az angol könyvek bemutatják a **konfliktusok, etnikai problémák hatásait** (Geog. 3. pp. 80–81.), történeti összefüggésben a gazdasági migráció szerepére is felhívják a figyelmet (Geog. 1. pp. 52–53.). A könyvek rámutatnak a különbségekre a különböző bevándorló kategóriák között (menekült, gazdasági bevándorló Geog. 1. p. 53. *Your turn* mező). Feladatok segítségével részletesen megismerteti a könyv a szívó és a taszító tényezők hatását (Geog. 2. p. 41.) is. A migrációs válság tekintetében – szemben a magyar tankönyvvel – jobban hangsúlyozzák az országok közötti fejlettségi egyenlőtlenségek hatásait. Ezzel foglalkozik az *International development* című fejezet, mely bemutatja a különbségek létrejöttét, azok hatásait (*Escaping poverty* lecke) és a nemzetközi fejlődés aránytalanságainak csökkentési módjait (*Putting end to poverty*).

Belső vándorlás

A **belső vándorlás** folyamatával 7. osztályban találkozunk először a magyar tankönyvekben, méghozzá az Amerikai Egyesült Államok kapcsán. Az *Amerika földrajza – Korlátlan lehetőségek hazája?* című leckében kiegészítő szöveggént jelennek meg az amerikai lakosság belső vándorlásának irányai. A szöveges bemutatás kevésbé alkalmas arra, hogy szemléltesse ezt. A modern belső vándorlásra további példa még Kína (OFI 7. p. 188.). A hagyományos, nomád legelőváltással és földműveléssel kapcsolatos vándorlást Afrika példáján mutatja be a könyv (OFI 7. p. 101.). Magyarország belső vándorlásáról 8. osztályban kapnak részletes képet a diákok (OFI 8. p. 66.).

Az angol könyvek részletesen foglalkoznak a falvakból városokba áramló lakosság problémakörével. A *Why do people move?* című leckében (Geog. 2. pp. 40–41.) különböző nemzetiségű (brit, brazil, bangladesi) személyek példáját láthatjuk, akik városokba költöztek. A *Life in Chongqing* leckében a városba érkező, eltérő életet élő emberekkel és az általuk a falvakban hagyott gyerekekkel ismerkedhetünk meg. A magyar könyvekhez hasonlóan bemutatja a nomadizmust az afrikai lakosság példáján (Geog. 1. *Life as a nomad*), azonban személyesebb, emberközeli módon mutatja be egy nomád család életét és problémáit. Összességében azonban ezek a leckék a másik könyvben lévőkhöz hasonlóan épülnek fel.

Nemzetközi vándorlás

A magyar könyvek a **nemzetközi vándorlás** témáját történeti példák bemutatásával kezdik el bevezetni. Megismerhetjük az európai gyarmatosító országoknak az afrikai (OFI 7. p. 96.) és az amerikai kontinensen (OFI 7. p. 138., pp. 142–143.) zajlott tevékenységét. Külön figyelmet fordít a 7. osztályos tankönyv arra, hogy kiemelve a természeti

adottságok hatásait a migrációra (OFI 7. p. 126. 2. feladat). A már említett *Amerika földrajza – Korlátlan lehetőségek hazája?* című lecke az USA gazdasági nagyhatalommá válását és jelenlegi helyzetét mutatja be. Történeti áttekintés után külön cím alatt tárgyalja az amerikai lakosság etnikai összetételének alakulását a migráció hatására, az ország létrejöttétől egészen a jövőben várható bevándorlási arányokig. Hagyományos befogadó országok tekintetében, mint például az Egyesült Királyság (OFI 8. pp. 170–171.) vagy Németország (OFI 8. pp. 131–132.), szintén bemutatásra kerül a nemzetközi migráció. A tankönyvek minden kifejtett téma kapcsán kíváncsiak a diákok visszajelzésére, önálló véleményük kifejtésére. Különösen igaz ez a 2015-ös migrációs válság kapcsán, amelyet több helyen is tárgyal a tankönyv (OFI 8. p. 17., OFI 10. pp. 38–39.).

A földrajz tantárgy magyartól eltérő tudományos besorolása, illetve az Egyesült Királyság multikulturális társadalma miatt a történeti szemlélet nagyobb hangsúllyal jelenik meg az általunk vizsgált angol tankönyvekben. Az Egyesült Királysággal foglalkozó fejezet *Who are we?* című leckéje (Geog. 1. pp. 52–53.) teljes egészében egy történelmi idővonal segítségével mutatja be az országba érkezők eredetét a történelem előtti időktől napjainkig. Feladatok felhasználásával segíti a könyv a diákok számára a vándorlók egyes kategóriáinak megkülönböztetését (például gazdasági migráns, menekült) (2. táblázat). Az angol tankönyvek a nemzetközi migrációs problémák bemutatásakor az objektív vélemény kialakítását elősegítő, rendszerszintű tudás kiépítésére összpontosító magyar tankönyvekkel szemben inkább a bevándorlók életének részletesebb bemutatására helyezik a súlyt, és felhívják a diákok figyelmét a migrációs folyamatokat alakító tényezőkre. Ez tükröződik a Geog. 3. tankönyv 80–81. oldalának leckéjén, ahol egy bevándorló fiú Európába történő eljutását mutatja be a tankönyv.

A migráció hatásai

A magyar tankönyvek nagy súlyt fektetnek a **migráció negatív hatásainak** bemutatására. Feladatok segítségével pedig felhívják a figyelmet a migráció okozta **kihívásokra**, mind a küldő országok (elvándorlási arány csökkentése – OFI 10. p. 27.), mind a befogadók (például OFI 8. p. 160.) tekintetében. Természetesen ezzel szemben a pozitív hatások is megjelennek (például Magyarország kapcsán OFI 9. p. 66.), emellett, ahogyan már korábban is említettük, a könyv gyakran épít a diákok önálló véleményalkotására, tudásának alkalmazására. Ez a migráció hatásai kapcsán is kifejtésre kerül, ehhez kapcsolva a migráció tudományos fogalomrendszerének ismertetését (OFI 10. p. 93.). Önálló véleményalkotás mellett a 10. osztályos diákok táblázatos formában is láthatják a migráció hatásait (OFI 10. p. 38.).

Az angol tankönyv **történeti összefüggéseiben** mutatja be a migráció hatásait (Geog. 1. pp. 52–53.), rámutatva arra, hogy az Egyesült Királyság története összeforrott a migráció jelenségével. Ehhez kapcsolódva London példáján keresztül mutatja be egy multikulturális város jellegét (Geog.1. p. 59.). A migráció hatásaival kapcsolatban fontosnak tartja a kialakult politikai és társadalmi viták bemutatását, amit megtesznek a magyar tankönyvek is (OFI 10. p. 39. 11. c) feladat), de az angol tankönyvek felhívják a figyelmet a szegénység felszámolásában való részvétel szükségességére is (Geog. 3. p. 83.).

KÖVETKEZTETÉSEK

Kutatásunk során két eltérő történeti fejlődéssel és társadalmi-politikai berendezkedéssel rendelkező ország földrajztankönyveit vizsgáltuk. Az Egyesült Királyság ma is a világ egyik legjelentősebb befogadó országa, amely nagyszámú migrációs háttérű lakossággal rendelkezik. Ennek hatására egy multikulturális társadalmi szerkezet jött létre, ezért az oktatási rendszere is a multikulturális nevelés irányába mozdult el. Ennek célja a társadalmi kohézió, illetve az inkluzív oktatás feltételeinek megteremtése. Ezzel szemben Magyarország, mely ugyan tranzitországgként a jelenlegi migrációs folyamatok (például a 2015-ös európai migrációs válság) fontos szereplője, és a történeti fejlődésében jelentős szerephez jutottak a vándorlási folyamatok, jelenleg nem rendelkezik nagyobb számú bevándorló lakossággal (Eurostat 2015), ezért oktatási rendszere kisebb súlyt helyez a multiethnikai nevelésre. További alakító tényező a két ország földrajztankönyvei kapcsán a földrajz tantárgy eltérő megítélése és helyzete, ugyanis Angliában a földrajztudományt a társadalomtudományokhoz sorolják. Integrált részét alkotják a természettudományokhoz kapcsolódó tartalmak is, de nagyobb súlyt fektetnek a történelmi megközelítésre.

A fentiekén túl az angol tankönyvek az empátikus nevelés, illetve a kompetenciafejlesztés számára is nagyobb teret biztosítanak. Ez abban is megnyilvánul, hogy összehasonlítva a magyar tankönyvekkel, jelentősen kevesebb tényanyagot tartalmaznak. A megtanítandó tartalom mennyiségének különbsége a földrajz tantárgy oktatási szabályozásának eltérő felfogásából származik. A magyarországi kerettanterv részletesen kifejtve adja meg a földrajz tantárgy tartalmi kereteit, viszonylag nagy mennyiségű lexikális ismeret átadására törekszik, míg az angol tanterv minimális tartalmi keretet jelöl ki, kevesebb lexikális tananyag feldolgozását várja el. A kerettantervi követelmények mentén a magyar tankönyvek a tudományos megismerés módszereinek átadására nagyobb súlyt helyeznek, fontosnak tartják azt, hogy a tanulók a tankönyveken kívüli forrásokból is információt gyűjtsenek, ezek felhasználásával a migráció témája kapcsán komplex véleményt alakítsanak ki. A komplex, több szempontból történő megközelítés

akadálya lehet azonban, hogy a magyarországi tankönyvekben még mindig erős a természet- és a társadalomföldrajzi tartalmak elkülönülése, bár ez jelentős átalakuláson megy át 2020 szeptemberétől a módosított keretantervek 9. osztályban történő bevezetésével. A változások tükröződnek a 2020-ban kiadott tankönyvek A, illetve B változatában is. A természetföldrajzzal foglalkozó fejezetek (például csillagászat, kőzetburok földrajza) után rögtön kezdődnek a társadalomföldrajzot megalapozó témák kifejtései. A természet- és a társadalomföldrajzi tartalmak egy tanévben történő tanulása segíti a komplexebb földrajzi kép megalapozását.

Mindkét ország tankönyve – eltekintve néhány kivételtől, mint például a cirkuláció (gyakran ismétlődő, két terület közötti vándorlás) jelensége – tartalmazza azokat a kereket, információkat, amelyek szükségesek a migráció bonyolult fogalmi hálózatának megértéséhez. Jól illusztrált, a tanulók számára is motiváló könyvekről van szó, amelyek közelebb hozzák a diákokhoz az aktuálisan vizsgált témát. A vándorlás jelensége segítségével állampolgári ismereteket adnak át, ami a földrajz egyik kiemelt feladata mindkét ország esetében (BUTT, G. 2011), és ezt a feladatot más tantárgyakkal együttműködve teljesítheti (PYKETT, J. 2009).

Tanulmányunk hiányossága lehet, hogy – mint azt korábban is említettük – Angliában többszereplős, szabad tankönyvpiac működik. Nem volt lehetőségünk arra, hogy a piacon fellelhető összes földrajztankönyv vizsgálatát elvégezzük.

IRODALOM

- BANKS, J. A. (2017): Citizenship education and global migration: implications for theory, research, and teaching. – American Educational Research Association, Washington. 528 p.
- BLOOM, B. S. (1956): Taxonomy of educational objectives, handbook: the cognitive domain. – David McKay, New York. 207 p.
- BUTT, G. (2011): Geography, education and the future. – Continuum, London. 284 p.
- CHISHOLM, L. (2008): Migration, citizenship and South African history textbooks. – South African Historical Journal 60. 3. pp. 353–374. <https://doi.org/10.1080/02582470802417441>
- ESTEVEZ, M. (2015): Citizenship education – What geography teachers think on the subject and how they are involved? *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 191. pp. 447–451. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.697>
- F. DÁRDAI Á. (2001): A tankönyvek megítélésének minőségi paraméterei. – In: Karlovitz J. (szerk.): Tankönyvelméleti tanácskozás. Tankönyvesek Országos Szövetsége, Budapest. pp. 56–60.
- F. DÁRDAI Á. – M. CSÁSZÁR Zs. (2004): Afrika-kép a magyar történelem- és földrajztankönyvekben. – *Iskolakultúra* 14. 11. pp. 69–77.
- F. DÁRDAI Á. – M. CSÁSZÁR Zs. (2006): Magyar történelem és földrajz tankönyvek Balkán-képe. – *Iskolakultúra* 16. 7–8. pp. 179–191.

- FLEISCHER T. (2017): A migráció és társadalmi-gazdasági összefüggései: az MTA KRTK vándorszeminárium. – *Tér és Társadalom* 31. 1. pp. 147–157. <https://doi.org/10.17649/TET.31.1.2834>
- GÖRBE A.-NÉ ZÁM K. (2014): Migráció – előítélet – idegenellenesség. Előítélet-kutatás a belügyi ágazatban. – Nemzeti Közzolgálati Egyetem, Budapest. 39 p.
- HANSEN, R. (2000): *Citizenship and immigration in postwar Britain*. – Oxford University Press, Oxford. 316 p.
- HINTERMANN, C. – MARKOM, C. – WEINHÄUPL, H. – ÜLLEN, S. (2014): Debating migration in textbooks and classrooms in Austria. – *Journal of Educational Media, Memory, and Society* 6. 1. pp. 79–106. <https://doi.org/10.3167/jemms.2014.060105>
- JANKO, T. – KNECKT, P. (2013): Visuals in geography textbooks: categorization of types and assessment of their instructional qualities. – *Review of International Geographical Education Online*. 3. 1. pp. 93–111.
- JANKY B. (2016): A témakeretezés hatása a menekültpolitikával kapcsolatos véleményekre. – *REGIO* 24. 4. pp. 121–139. <https://doi.org/10.17355/rkkpt.v24i4.139>
- JONGWON, L. – CATLING, S. (2015): Some perceptions of English geography textbook authors on writing textbooks. – *International Research in Geographical and Environmental Education* 25. pp. 1–18. <https://doi.org/10.1080/10382046.2015.1106204>
- KOJANITZ L. (2003): Szakiskolai tankönyvek összehasonlító vizsgálata III. Illusztrációk. – *Új Pedagógiai Szemle* 53. 11. pp. 77–84.
- KOJANITZ L. (2007a): A tankönyvek minőségének megítélése. Mi ad értelmet a tankönyvek értékelésének és kutatásának? – *Iskolakultúra* 17. 6–7. pp. 114–126.
- KOJANITZ L. (2007b): Lehet-e statisztikai eszközökkel mérni a tankönyvek minőséget? – *Iskolakultúra* 14. 9. pp. 38–56.
- KRATHWOHL, D. R. – BLOOM, B. S., – MASIA, B. B. (1964): *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook II.: Affective domain*. – David McKay Inc., New York. 196 p.
- LEE, J. – CATLING, S. (2016): Some perceptions of English geography textbook authors on writing textbooks. – *International Research in Geographical and Environmental Education* 25. 1. pp. 50–67. <https://doi.org/10.1080/10382046.2015.1106204>
- MANNING, P. (2012): *Migration in World history (Themes in World history)*. – Routledge, Abingdon-on-Thames. 240 p. <https://doi.org/10.4324/9780203100707>
- PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. (2019): *Fejezetek a társadalomföldrajz világából*. – PTE TTK Földrajzi és Földtudományi Intézet – Publikon Kiadó, Pécs. 260 p.
- PYKETT, J. (2009): Making citizens in the classroom. An urban geography of citizenship education? – *Urban Studies* 46. 4. pp. 803–823. <https://doi.org/10.1177/0042098009102130>
- SARNO, E. (2011): Geography and citizenship education: migrations and pathways of educational research. – *Review of International Geographical Education Online* 1. 1. pp. 73–83.
- SCOTT, D. – LAWSON, H. (2002): *Citizenship education and the curriculum*. – Greenwood Publishing Group, Connecticut. 190 p.
- VALVERDE, G. A. – BIANCHI, L. J. – WOLFE, R. G. – SCHMIDT, W. H. – HOUANG, R. T. (2002): According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks. – Springer Netherlands, Dordrecht. 208 p. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0844-0>

- VINDERVOGHEL, L. J. (2016): Power, identity, and the construction of knowledge in education. – In education 22. 2. pp. 87–97. <https://doi.org/10.37119/ojs2016.v22i2.308>
- YANG, D. – WANG, Z. – XU, D. (2015): A comparison of questions and tasks in geography textbooks before and after curriculum reform in China. – Review of International Geographical Education Online 5. 3. pp. 231–248.
- DfE 2014a: The national curriculum in England. Framework document. – https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/381344/Master_final_national_curriculum_28_Nov.pdf [utolsó megtekintés 2020. 11. 11.]
- DfE 2014b: National curriculum in England. geography programmes of study. – Key stages 1 and 2. <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-geography-programmes-of-study> [utolsó megtekintés 2020. 11. 11.]
- DfE 2014c: National curriculum in England. geography programmes of study. – Key stage 3. <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-geography-programmes-of-study> [utolsó megtekintés 2020. 11. 11.]
- EEM 2012: 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról. – Magyar Közlöny 2020. 17. pp. 290–446.
- EEM 2013: 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről. – Magyar Közlöny 2013. 53. pp. 7622–14040.
- EEM 2020a: A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról. – Magyar Közlöny 2020. 17. pp. 290–447.
- EEM 2020b: Kerettanterv. Általános iskola. Földrajz. – https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_alt_isk_5_8 [utolsó megtekintés 2020. 11. 16.]
- EEM 2020c: Kerettanterv. Középiskola. Földrajz. – https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf [utolsó megtekintés 2020. 11. 16.]
- Eurostat 2015: European Commission. Demography Report. Publications Office of the European Union. – https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/381344/Master_final_national_curriculum_28_Nov.pdf [utolsó megtekintés 2021. 01. 14.]
- ONS 2011: Immigration Patterns of Non-UK Born Populations in England and Wales in 2011 (PDF). – Office for National Statistics. https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20160107164635/http://www.ons.gov.uk/ons/dcp171776_346219.pdf [utolsó megtekintés 2021. 01. 20.]
- UNESCO (2019): UNESCO International Bureau of Education: Background paper prepared for the 2019 Global education monitoring report: Migration, displacement and education: building bridges, not walls. – <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000266049> [utolsó megtekintés 2020. 02. 26.]

ELEMZETT TANKÖNYVEK

- ALEXA P. – GRUBER L. – SZÖLLÖSY L. – ÜTÖNÉ VISI J. (2018): Földrajz 7. – Eszterházy Károly Egyetem Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 207 p.
- ARDAY I. – BURÁNSZKINÉ SALLAI M. – MAKÁDI M. – NAGY B. – SÁRINÉ GÁL E. (2018a): Földrajz 9. – Eszterházy Károly Egyetem Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 232 p.
- ARDAY I. – CZIRFUSZ M. – HORVÁTH T. (2020): Földrajz tankönyv 9. – Oktatási Hivatal, Budapest. 160 p.

- ARDAY I. – KÖSZEGI M. – MAKÁDI M. – SÁRINÉ GÁL E. – ÜTÖNÉ VISI J. (2018b): Földrajz 10. – Eszterházy Károly Egyetem Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 256 p.
- F. KUSZTOR A. – MAKÁDI M. – POKK P. – SZŐLLŐSY L. (2018): Földrajz 8. – Eszterházy Károly Egyetem Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 191 p.
- F. KUSZTOR A. – NAGY B. (2020): Földrajz tankönyv 9. – Oktatási Hivatal, Budapest. 216 p.
- GALLAGHER, R. – PARISH, R. – WILLIAMSON, J. (2014): Geog. 1. – Oxford University Press, Oxford. 144 p.
- GALLAGHER, R. – PARISH, R. (2014a): Geog. 2. – Oxford University Press, Oxford. 144 p.
- GALLAGHER, R. – PARISH, R. (2014b): Geog. 3. – Oxford University Press, Oxford. 144 p.

**X. MAGYAR
FÖLDRAJZI KONFERENCIA
2021**

2021. szeptember 24–25-én kerül sor a 2020. évről a járványhelyzet miatt elhalasztott nemzetközi földrajzi tudományos konferenciára.

Szervező: Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajz- és Földtudományi Intézet és A Földgömb Alapítvány

Program

1. 2021. szeptember 24. péntek – konferencianap, előadóülés

Egynapos rendezvény párhuzamosan több szekcióban, több virtuális teremben.

Tervezett szekciók: <https://xfk.expedicio.eu/tervezett-szekciok>

2. 2021. szeptember 25. szombat – jelenléti nap

150 éves Magyarország első földrajztanszéke

Budapesti séta/Budapest környéki kirándulás + fogadás (később kerül meghirdetésre)

Helyszín: ELTE Lágymányos, Déli Tömb

További információk:

A konferenciához kapcsolódóan pdf absztrakt- és konferenciakötet is készül.

A konferencia nyelve magyar, de több angol nyelvű szekciót is lesz külföldi szakemberek részvételével.

Jelentkezés, regisztráció: <https://xfk.expedicio.eu/application>

Fontos határidők:

2021. 06. 10. Absztraktbeküldési határidő

2021. 07. 01. Értesítés az absztraktok elfogadásáról

2021. 08. 30. Részvételi díj fizetési határideje



A FÖLDRAJZOKTATÁS EGYEDI VONÁSAI ÉS A HAZÁNKKAL KAPCSOLATOS FÖLDRAJZI ISMERETEK MEGJELENÍTÉSI LEHETŐSÉGEI A NEMZETKÖZI ÉRETTSÉGI (IB) DIPLOMA PROGRAMJÁBAN

Peculiar features of geography teaching and possibilities for representing geographical knowledge regarding Hungary in the International Baccalaureate (IB) Diploma Programme

KAPUSI JÁNOS

Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen
kapusijanos@totharpadgimnazium.com

ABSTRACT

The International Baccalaureate has been present in the international field of education since 1968 and in Hungary since the early 1990s. The approaches and methods of geography teaching within the IB focus on the analysis of complex spatial interactions between the physical environment and the society on many different scales from local to global. The problem-based approach and a well-developed subject syllabus contribute a flexible teaching environment in which geographic synthesis can be achieved via the extensive use of case studies and a wide range of skills development. Although the traditions of geography teaching in Hungary differ from the international streams and realities at several points, this gap seems to be closing with textbook content and teachers' methodological culture both showing progress. This article aims to give an overview of the main concepts and themes of IB Geography and provides examples (taken from the authors' teaching experience) on how case studies of geographic themes and processes of Hungary and Carpathian Basin could be discussed within the framework of the IB Geography syllabus.

Keywords: bilingual education, case study, conceptual framework, critical thinking, geographic themes and perspectives, methodology, IB, skills, synthesis

BEVEZETÉS, A KÉPZÉS ISMERTETÉSE

Az 1968-ban létrehozott **Nemzetközi Érettségi** (International Baccalaureate, röviden IB) egy több programból álló **képzési rendszer**, amelynek célja, hogy objektív elvárásokra épülő, magas színvonalú, tartalmi és módszertani szempontból is korszerű oktatási lehetőséget biztosítson a 3–19 évesek számára. Napjainkban az IB iskolahálózatához több mint 150 országban nagyságrendileg ötezer iskola, hétezer iskolai program és százezres diákközösség tartozik. Bár az IB-s képzéseket indító intézményeknek rendkívül szigorú feltételeknek kell megfelelniük, az iskolák száma folyamatosan növekszik.

Mivel a képzés alapvetően az angolszász oktatási hagyományokra épül, az intézmények kétharmad része angol anyanyelvű országban található (elsősorban az Amerikai Egyesült Államokban, Kanadában és az Egyesült Királyságban), de számos nyugat-európai és ázsiai országban is évtizedek óta működnek IB-s iskolák. A hálózat dinamikusan bővül, egyre több afrikai és latin-amerikai iskola csatlakozik a szervezethez, tovább erősítve a képzés nemzetközi jellegét.

A program alapvetően **három képzési szakaszból** áll: a 3–12 éveseknek szóló Primary Years Programme (PYP), a 11–16 éveseknek szóló Middle Years Programme (MYP), valamint a 16–19 éveseknek szóló Diploma Programme (DP). Az egyes képzési szakaszok tartalma, elv- és célrendszere az életkori sajátosságok miatt értelemszerűen különbözik, viszont a szakaszok egymásra épülése – valamint a nemzeti képzésekkel való összekapcsolódás és átjárhatóság – lehetővé teszi, hogy a tanuló a nyelvtudás mellett minden olyan készséget és szemléletmódot elsajátíthasson, ami szükséges a sikeres érettségi vizsgához (ezzel ún. diplomát szerez), illetve a továbbtanuláshoz. Az IB-s diplomát a világ egyetemeinek döntő többsége elfogadja, annak értékét pedig sokra tartja. (Létezik egy negyedik, Career-related Programme is, amelynek fókuszában a pályaaorientáció és a munkavállalói, vállalkozói ismeretek állnak.)

Ebben a tanulmányban a **Diploma Program** (Diploma Programme, DP) kerül a középpontba. A programokat fenntartó szervezet (International Baccalaureate Organization, IBO) legfrissebb nyilvános adatsora szerint a középfokú oktatás utolsó két évét lefedő képzésben világszerte több mint 170 ezer tanuló vesz részt és évente több mint 60 ezer érettségi diplomát osztanak ki (IBO Statistical Bulletin 2020). A tanulók hat tantárgyat tanulnak, amelyeket különböző tantárgycsoportokból választhatnak ki az intézmény által ajánlott kínálatból. A természet- és társadalomtudományokat képviselő tárgyak mellett a művészetek és a nyelvek is nagy súlyt kapnak. A tanulók kiegyensúlyozott fejlődését az egyéni tanulási utak megvalósulása mellett a képzés tartalmát átszövő tanulásmódszertani, tudáselméleti modul (Theory of Knowledge, TOK), valamint közösségi, kreatív és sporttevékenységek (Creativity Action Service, CAS) szolgálják.

A tantárgyi teljesítmények belső és külső értékelésre kerülnek, emellett – tantárgytól függően – az **értékelés** szóbeli és írásbeli vizsgák keretében, hétfokú skálán történik, az elérhető 45 pontból 24 pont a diplomaszerzés alsó határa (a világszerte 30 körül mozog). A diplomaszerzés másik alapvető feltétele egy szabadon választott, önálló kutatómunkára alapozott esszé (Extended Essay, EE) elkészítése, amely egyfajta szakdolgozatként is értelmezhető. A DP tantárgyi tematikái egyértelműen azokra a tartalmakra és készségekre összpontosítanak, amelyekre a tanulóknak a felsőfokú tanulmányaik során szükségük lesz, tehát az önállóságra, a hatékony forrásfeldolgozás módszereire, a kritikai gondolkodás kialakítására és a kollaboratív tanulási módok fejlesztésére. A DP képzési

programja átmenetet képez a középiskolai képzés és a felsőoktatás között, ezért mindkét rendszer sajátosságai megjelennek benne.

Hazánkban a budapesti Karinthy Frigyes Gimnázium vezette be először a nemzetközi érettségi képzést 1992-ben (BOGNÁR A. 2018). A hazai IB-s iskolák száma a 2010-es években gyakorlatilag megduplázódott, jelenleg összesen kilenc budapesti és debreceni intézmény ajánl akkreditált IB-s képzéseket, ezek döntő többsége Diploma Program. Ezen intézmények között hasonló arányban vannak jelen a magyar tanrendű, de más profillal (pl. emelt természettudományos képzés, két tanítási nyelvű képzés) is rendelkező gimnáziumok és a kizárólag nemzetközi tanrendű iskolák. (Az állami és magániskolák megoszlása a szervezet egészét nézve is hasonló.) A magyarországi IB-s iskolák a kis létszámú, de stabilan a világátlag mentén vagy a világátlag felett teljesítő intézmények közé tartoznak. Intézményi szintű együttműködés azonban inkább csak a magyar tanrendű képzést is folytató iskolák között jellemző.

A FÖLDRAJZ TANTÁRGY HELYE ÉS SZEREPE AZ IB-BEN

Az IB Diploma Programban a földrajz az **Egyén és társadalom** (Group 3 – Individuals and Societies) **tantárgycsoportban** jelenik meg, tehát a társadalomtudományok közé tartozik. A vizsgázók száma alapján a történelem, a gazdasági tárgyak és a pszichológia mögött a negyedik legnépszerűbb vizsgatárgy, a 2020 májusi vizsgaidőszakban világszerte több mint 9200 tanuló tett földrajzból érettségi vizsgát (IBO Statistical Bulletin 2020). (A természettudományok külön tantárgycsoportot – Sciences – alkotnak.)

Az, hogy egy adott iskola milyen tárgyakat kínál, nagyban függ a helyi sajátosságoktól, oktatási hagyományoktól is, ami adott esetben a szakos ellátottságot is befolyásolhatja – bár a nagyobb intézmények jelentős része a tantárgyi paletta fenntartása érdekében külföldi tanárokat is foglalkoztat. Mivel az IB-s osztályokra és tantárgyi csoportokra eleve kisebb létszámok jellemzők, a szélesebb tantárgyi kínálat (különösen egy tantárgycsoporton belül) nagyon szétagolt csoportokhoz, órarendi szempontból nehezen összehangolható helyzetekhez vezet. A földrajz jelenleg csak néhány hazai iskola kínálatában szerepel.

Az **IB földrajz tematika** – más IB-s tárgyakhoz hasonlóan – különböző **témaköröket** ír elő középszinten (SL – Standard Level) és emelt szinten (HL – Higher Level). Iskolától függően az SL heti 3-4, a HL 5-6 tanítási órát jelent, ami mély és szerteágazó feldolgozást tesz lehetővé. Ráadásul az érettségit megelőző két évfolyamról van szó, így a diákok már előképzettséggel érkeznek a Diploma Programba. Az **alaptémakörök** (core units) és a két választható témakör (optional units) szempontjából az SL és HL csoportok között nincs érdemi különbség. Az alaptémaköröket nagyobb ívű, a tematika kereteit

adó anyagrészek (a világ népessége, éghajlatváltozás, energia és erőforrások) alkotják. A **választható témaköröket** a szaktanárok jelölik ki, jellemzően az előzetes tanulói ismeretek és a helyi környezeti adottságok figyelembevételével. A tanári fórumokon, nemzetközi továbbképzéseken szerzett ismeretek alapján az édesvízzel, a szabadidővel és a városi környezettel foglalkozó témák számítanak a legnépszerűbbnek, míg a szélsőséges éghajlatú területekkel, a tengerpartokkal és a geofizikai folyamatokkal kapcsolatos fejezeteket – földrajzi környezetük okán – az iskolák szűkebb köre választja, noha azok igen látványos témák (1. táblázat).

Az emelt szintű csoportok egy plusz választható témakör mellett alapvetően globalizációval, globális gazdasági, politikai, társadalmi folyamatokkal foglalkozó témákat tanulnak. A földrajz tematikájában a HL bővített tartalomként (HL extension) jelenik meg, ami a gyakorlatban a középszintű témákban mindenhol megjelenő globális összefüggések koncentráltabb és mélyebb megismerését teszi lehetővé. A SL és HL tematika számos ponton összekapcsolódik, de a belső koncentráció nemcsak a földrajzon belül, hanem a tantárgyak, tantárgycsoportok között is gyakran – akár előzetes tervezés nélkül is – megvalósul, első sorban a történelem, a biológia, a gazdasági tárgyak és az idegen nyelvek kapcsán.

Ha a hazai viszonyokból indulunk ki, közép- és emelt szinten is találunk párhuzamosságokat a 9–10. évfolyamos földrajz kerettantervvvel. A Föld belső erői, a lemeztektonika

Alaptémakörök (core units)	A világ népessége – állandó változásban (Population distribution – changing population) Éghajlatváltozás – sérülékenység és adaptáció (Global climate – vulnerability and resilience) Globális erőforrások – fogyasztás és biztonság (Global resource consumption and security)
Választható témakörök (optional units)	Édesvíz – folyók, vízgyűjtők, felszín alatti vizek (Freshwater – drainage basins) Óceánok és tengerpartok (Oceans and coastal margins) Szélsőséges éghajlatú területek (Extreme environments) Geofizikai folyamatok – vulkanizmus, földrengések, tömegmozgások (Geophysical hazards) Szabadidő, sport és turizmus (Leisure, sport and tourism) Élelmezés és egészségügy (Food and health) Városi környezetek (Urban environments)
Emelt szint – globális kölcsönhatások (HL extension – Geographic perspectives, global interactions)	Globalizáció és hálózatosodás (Power, places and networks) Globális fejlettség és sokszínűség (Human development and diversity) Kockázatok és kihívások (Global risks and resilience)

1. táblázat. Az IB földrajz tematikája a 2017-ben bevezetett új tanterv szerint (forrás: IB Geography Guide 2017)

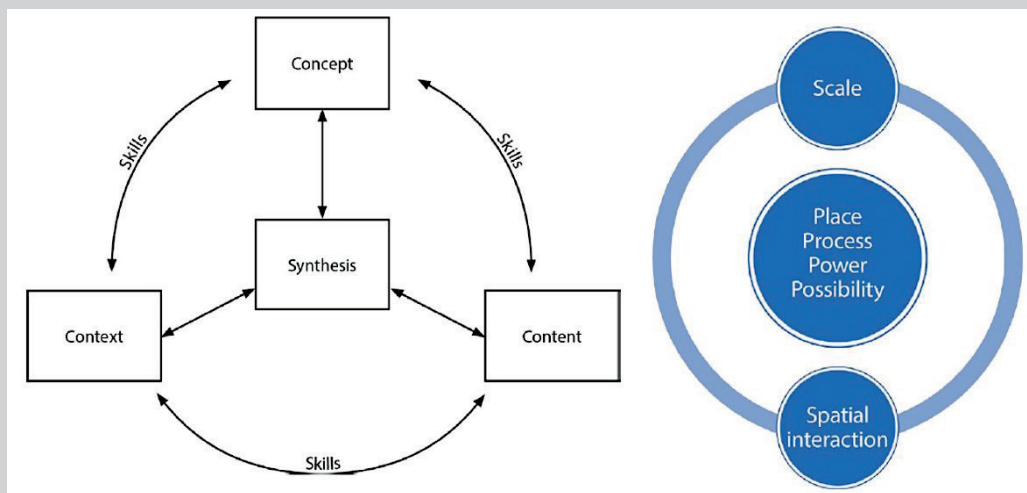
és a vulkanizmus, a légkör szerkezete és az üvegházhatás, a folyóvizek és felszín alatti vizek, a felszínalakító folyamatok, az övezetesség, a világ népessége, a migráció, az urbanizáció, a világgazdaság jellemző folyamatai, a nemzetközi szervezetek vagy éppen az Európai Unió mind-mind olyan témakörök, amelyekre előzetes tudásként lehet építeni az IB-s földrajzórán is. Az éghajlatváltozás, az erőforrások, az élelmezés, a hálózatosodás, a fenntartható fejlődés problémafelvetései pedig nemcsak a 10. évfolyam globális kihívásokról szóló tananyagaival mutatnak jelentős átfedést, hanem a 11. évfolyamon választható földrajz kerettanterv tartalmaival is. A hazai és a nemzetközi tematika eltérései az egyes fejezeteken belül megjelenő sajátosabb témák (pl. körforgásos gazdaság, a digitális átalakulással elterjedt ún. diszruptív technológiák, nacionalizmus és geopolitikai konfliktusok) kapcsán jóval kézzelfoghatóbbak.

A **tantárgy célja** közép- és emelt szinten is ugyanaz (IB Subject Brief 2017):

- a természeti környezet és a társadalmi tér közötti dinamikusan változó kapcsolatrendszer megértése;
- a kritikai gondolkodás fejlesztése összetett földrajzi folyamatok és problémák megismerésén keresztül;
- a szintetizáló földrajzi szemléletmód kialakulásának elősegítése és a megszerzett ismeretek alkalmazása a problémák megoldásában;
- a fenntartható fejlődés szükségességének felismerése, az erőforrások felhasználási lehetőségeinek mérlegelése a földrajzi tér különböző szintjein.

A földrajz mint tantárgy fent említett társadalomtudományi besorolása (Bibó I. D. 1996) nem feltétlenül vonja magával a természetföldrajzi ismeretek háttérbe szorulását, hiszen gyakorlatilag minden témakörben megjelennek természeti folyamatok (kivéve talán az emelt szintű témák), de azokat a társadalomra, gazdaságra gyakorolt hatás szemszögéből vizsgáljuk. Az IB tematikájában azonban nem szerepelnek csillagászati témák és a regionális földrajzi tartalmak is egy-egy esettanulmányon átszűrve jelennek csak meg, olyan mélységben, amennyi az adott folyamat megértéséhez feltétlenül szükséges.

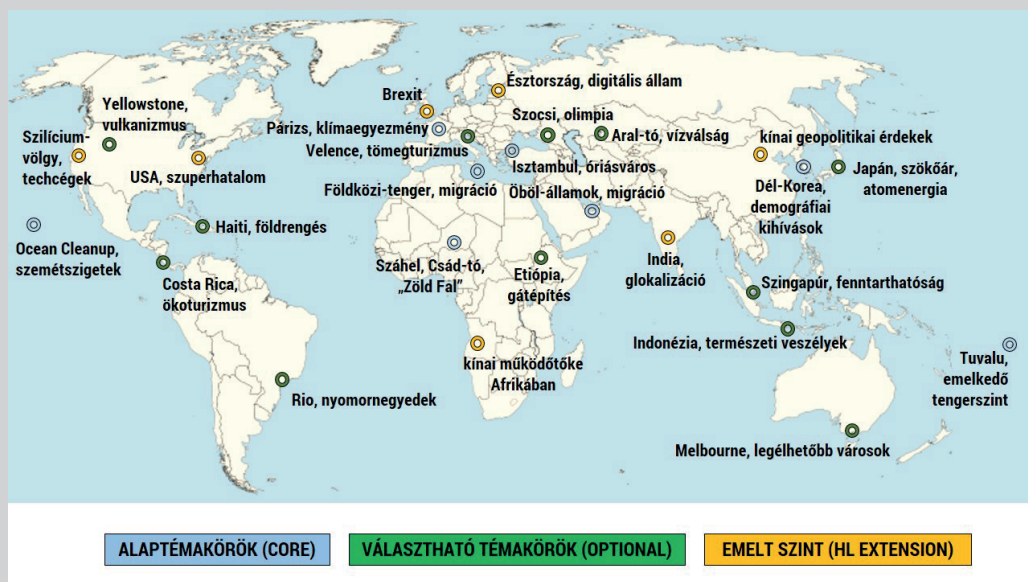
A földrajzi tematika nagyon nagy súlyt fektet az összefüggések megismerésére, az ismeretek **szintézisére**, valamint a készségek és kompetenciák fejlesztésére. Kiváló lehetőséget teremtenek a folyamatok vizsgálatára az **esettanulmányok**, leginkább ezeken keresztül valósul meg a tartalom (content), a fogalmak (concept), és a földrajzi környezet (context) egysége és a fogalomrendszert meghatározó 4P+2S modell gyakorlati alkalmazása (1. ábra). A 4P a problémák négy vizsgálati szempontjára utal: hely (place), folyamat (process), döntéshozatal (power) és lehetőség (possibility). A 2S a vizsgálati szintet (scope) és a területi kölcsönhatásokat (spatial interactions) jelöli. Az esettanulmányok teszik azt lehetővé, hogy a tanuló alkalmazni tudja majd ezeket a földrajzi fogalmakat és készségeket más világrészek, folyamatok vizsgálatakor is.



1. ábra. Az IB földrajzoktatásának elméleti háttere és kulcsfogalmai (forrás: IB Geography Guide, ibo.org)

A témakörökön belüli egységek kapcsolódási pontjai lehetővé teszik, hogy a szaktanár az általa hatékonnak ítélt módon, modulszerűen haladjon előre a tananyaggal. A témakörök feldolgozásának sorrendisége nincsen előírva, így a tanítási útvonalak számos kombinációja megvalósulhat, bár vannak logikusan összekapcsolódó egységek (népesség – városok, éghajlatváltozás – szélsőséges övezetek), amelyeket érdemes kihasználni. Bár kevesebb témakör van, egy-egy egység feldolgozására akár 30-40 tanítási óra is rendelkezésre áll, ami nagyon komoly távlatokat ad – és egyben rendkívüli szakmai kihívást is jelent. Egy témakörbe öt-hat esettanulmány is beleférhet, ami az információk rendszerezését szolgáló vizualizációs feladatokkal (pl. gondolatterkép készítése) kiegészülve hozzájárul a diákok komplex földrajzi látásmódjának, gondolkodásának kialakításához (2. ábra). A tananyag feldolgozása során nemcsak a tantervnek megfelelően aktualizált tankönyvekre (textbook), összefoglalókra (study guide), hanem a világszerte IB-s földrajzot – sőt, sok esetben más angolszász vizsgarendszerekhez tartozó földrajzot is – tanító kollégák honlapjaira (tanmenetek, foglalkozás-ötletek, feladatok, háttéranyagok), tapasztalataira és a tanári fórumokban közzétett anyagokra is építhetünk. Ez hozzájárul a tudás megosztásához, és elősegíti, hogy a különböző országokban tanító tanárok könnyebben alkalmazkodjanak a szervezet által támasztott szigorú elvárásokhoz.

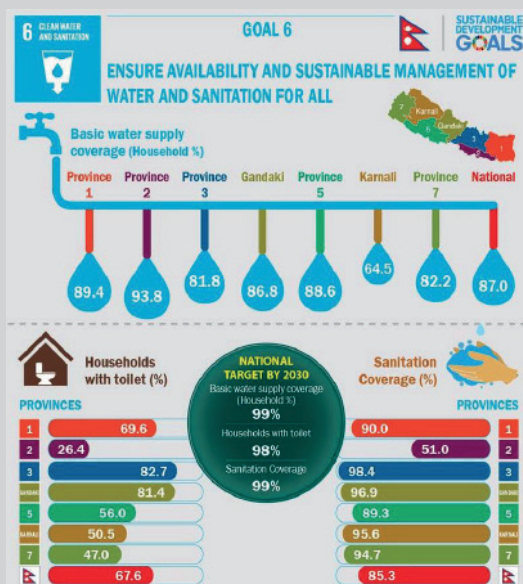
Az IB földrajzi képzésének sajátossága, hogy nem ír elő kimeneti követelményként topográfiai ismereteket. Jóval fontosabbnak tartja azt, hogy a diákok megértsék az összefüggéseket és a megszerzett tudást gyakorlatiasabb módon, a különböző országokhoz,



2. ábra. Néhány esettanulmány témája a teljesség igénye nélkül, saját tanítási gyakorlat alapján (szerk. Kapusi J.)

világrészekhez kapcsolódó problémák tanulmányozása során alkalmazni tudják. Topográfiai ismeretekre csak azon a szinten van szükség, ami az egyes témakörökben minimálisan elvárható. A földrajztankönyvek sok térképet és térképalapú feladatot tartalmaznak, a gondosan kiválasztott példák, esettanulmányok pedig hatékonyan építik a topográfiai háttértudást. Az IB-s földrajz két éves tematikája – kiegészülve a tanuló korábbi ismereteivel, függetlenül a képzés jellegétől – jó eséllyel kialakít a diákokban egy globális térérzetet, valamint a térben való tájékozódáshoz, a földrajzi folyamatok térbeliségének felismeréséhez és értelmezéséhez szükséges készségeket is megalapozza. Fontos azonban megemlíteni, hogy a nemzetközi képzésbe átkerülő magyar diákoknak érezhetően bővebbek a topográfiai és lexikális ismeretei, mint más országokban élő, más oktatási rendszerből érkező kortársaiké, így könnyebben tudják térben is elhelyezni az egyes földrajzi folyamatokat.

Földrajzból csak **írásbeli vizsgát** szerveznek, a feladatlapot ábra- és térképelemzési feladatok, rövid (4-5 mondatos) válaszokat igénylő kérdések és különböző terjedelmű **esszéfeladatok** alkotják. A 2017-ben bevezetett új tematikához kapcsolódóan külön feladattípusként megjelent az egy földrajzi problémát megjelenítő vizuális forrás, **info-grafika értelmezése** és tartalmi-formai szempontú értékelése (3. ábra). A hazai érettségi vizsgafeladatok között a történelmet és a magyart leszámítva meglehetősen ritka az



Task A – Sustainable Development Goals [19]

- Suggest three reasons why the SDGs were adopted by the UN in 2015. [3x2]
- According to the data in the infographic, state which of the three subtargets is the furthest from being met. [1]
- Suggest two government actions the implementation of which may bring Nepal even closer to reaching the targets. [2x2]
- Describe the anomaly in the presented data for Province 2. [2]
- Briefly explain why the UN may face criticism over the relevance and validity of SDGs. [3x2]

3. ábra. Vizsgafeladat mintájára készített feladat (Fenntartható fejlődési célok)

esszéjellegű feladat – középszinten különösen –, ezért a Diploma Programban az esszéírás tanítására is külön figyelmet kell fordítani. Az esszéfeladatok alkalmasak a leginkább a szintetizáló tudás mérésére, a természet- és társadalomföldrajzi látásmód összefűzésére. A jóval összetettebb témákból álló emelt szinten például csak esszécímeket kapnak a diákok a vizsgán, az esettanulmányok felhasználása pedig általános elvárás.

A korábban említett hosszú esszé (EE) is ez a gondolkodásmód vezérli. Az esszéjükét földrajzból író tanulók gyakorlatilag bármely őket érdeklő téma vagy folyamat földrajzi vonatkozásairól írhatnak, a kutatásukhoz forrásokat kell használniuk, de akár terepi adatgyűjtést is végezhetnek. A tanulók munkáját az általuk felkért mentortanár konzultációk formájában segíti, a több hónapig tartó közös munka eredménye pedig egy közel 4000 szavas, egyéni kutatáson alapuló dolgozat, amely a diploma feltétele és a végső eredményt is nagyban meghatározza. Az általam mentorált diákok keze alól kerültek már ki fenntartható turizmussal, indonéziai gyorséttermekkel, elzárt törzsekkel, fair trade-del, gyorsvasutak társadalmi hatásaival vagy éppen a budapesti kínai közösség életével foglalkozó esszék is. Bár a képzésben tanítók többsége éppen az EE-t tartja az IB-n belüli szabadság csúcsának, a tapasztalatok azt mutatják, hogy a tartós érdeklődést tápláló témaválasztás és a kutatás fókuszának leszűkítése gyakran a vártnál nagyobb nehézséget okoz a tanulóknak.

Noha a tanulmány középpontjában a földrajzi tantárgyi tartalmak és az ismeretátadás formái állnak, a földrajz idegen nyelven történő tanulásának **nyelvpedagógiai vonatkozásait** egy-egy gondolat erejéig mégis érdemes érinteni. A szükséges nyelvtudás szintjével kapcsolatban nem fogalmaz meg előírásokat az IB, de egy ilyen intenzív nyelvi környezetben a tantárgyak célnyelven történő tanulása már rövid távon is jelentősen fejleszti a tanulók szókincsét, kommunikációs és nyelvi kompetenciáit. (A Diploma Programba való belépéskor a diákok többsége már minimum B2 szintű nyelvtudással rendelkezik, de az iskola a csoport összetételétől függően egyedi rendelkezéseket is hozhat.) Ebben a megközelítésben fontos hídszerepet játszanak a két tanítási nyelvű képzések, ahol a célnyelven történő tantárgyi oktatás lehetővé teszi, hogy a témákat csoportbontásban, kisebb létszámú csoportokban, a nyelvtanításban alkalmazott módszerek (jellemzően tananyagba ágyazott nyelvtanítás, CLIL) segítségével dolgozzák fel a szaktanárok, így a földrajzi nevelés mellett az autentikus célnyelvű forrásokon keresztül leszűrődő módszertani kultúra segítségével egy szélesebb körű nyelvi és kompetenciafejlesztés is megvalósulhat. Szemléletüket tekintve a két tanítási nyelvűekben használt, adaptált anyagok tehát sok ponton inkább az IB tartalmaival mutatnak átfedést, mint a hazai földrajztankönyvekkel és földrajztanítási hagyományokkal. (Saját tapasztalatom az, hogy a két tanítási nyelvű és emelt nyelvi képzésekből érkező tanulóknak a hazaitól eltérő földrajzi szemléletmódhoz való alkalmazkodás okozza inkább a kezdeti nehézségeket és nem a nyelvi hiányosságok.)

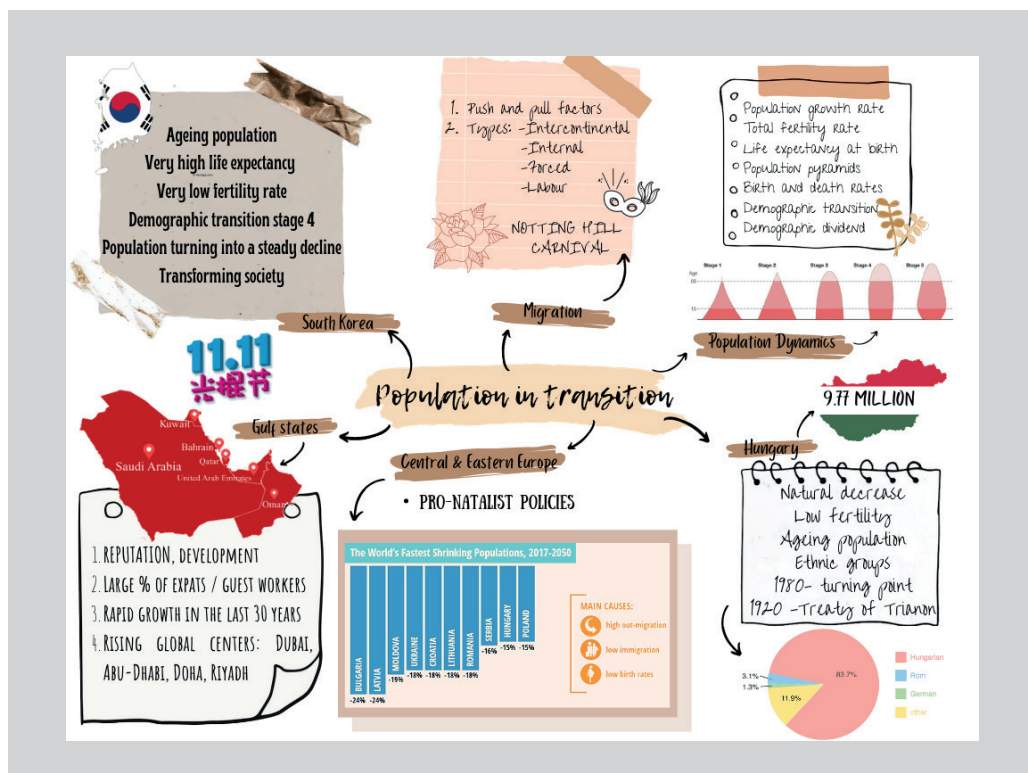
A HAZÁNKAL KAPCSOLATOS FÖLDRAJZI TARTALMAK MEGJELENÍTÉSI LEHETŐSÉGEI

Az IB tantárgyak tartalmát jellemzően hétévente felülvizsgálják, aktualizálják. Egy-egy ún. tantervváltás olykor nagy változást is hoz a témakörök felosztásában, a belső hangsúlyok áthelyeződnek, új fogalmak jelennek meg. Míg az 1990-es években még hat nagyobb témakörből – népesség, urbanizáció, gazdasági fejlődés, energiaforrások, élelmiszer-ellátás, környezeti veszélyek – állt a középszintű tananyag (BIBÓ I. D. 1996), addig a 2011–2017-es ciklusra ez négy, majd 2017-től három nagy egységre szűkölt. (Földrajzból a friss tantervi változások javarészt az alaptémák átrendezésére korlátozódtak.) Mivel a tananyag feldolgozásának módjára, tartalmára és módszereire a tantervváltás nincs hatással, ezek a belső korrekciók nem befolyásolják a szaktanári szabadságot. Ez különösen igaz a hazai, nemzeti tartalmak megjelenésére.

A nemzetközi érettségi képzésre íródott földrajztankönyvek tartalmát és felépítését meghatározó esettanulmányokon alapuló gondolkodás középpontjában problémák, események és folyamatok állnak, nem pedig országok vagy országcsoportok. A tankönyvekbe beemelt, órai feldolgozásra ajánlott példák köre pedig folyamatosan, a

világban bekövetkező eseményeket lekövetve változik, egy-egy tantervváltás új esettanulmányokat hoz magával. Bizonyos világrészek értelemszerűen gyakrabban kerülnek ebbe a rotációba, Magyarország, a Kárpát-medence és Közép-Európa viszont meglehetősen ritkán, inkább csak adatsorokban, említés szintjén jelenik meg. Az IB globális jelentőségű, helytől függetlenül fontos témákban gondolkodik, ezért nem törekszik a nemzetközi és hazai tantervek, témakörök, hagyományok összehangolására, nyitott szemléletmódja azonban lehetővé teszi, sőt támogatja az adott iskola tágabb környezetéhez, országához kapcsolódó példák tananyagba emelését, amennyiben azok elősegítik a témakör hatékony feldolgozását. Nem minden témakörhöz lehet illeszkedő hazai vagy Kárpát-medencei példát találni és a példák mélysége is eltérhet egymástól. A **hazai tartalmakat** nem érdemes erőltetni, de ahol erre lehetőség ad a tematika, ott célszerű legalább kitekintést tenni (4. ábra).

Tapasztalataim szerint a kitekintés fontosságát a heterogén tanulócsoportok évről évre igazolják. A hazai tanulók már általános és középiskolai tanulmányaik során is



4. ábra. Tanulói gondolatérkép a népséggel foglalkozó témakör összefoglalására (készítette: Kupecz Vivien tanuló, 2021)

tanultak hazánk és tágabb környezetünk földrajzáról, kulturális, társadalmi és gazdasági viszonyairól, ezért ők építhetnek meglévő ismereteikre. A külföldről, más iskolarendszerből érkező diákok integrálása szempontjából legalább ennyire lényegesnek tartom, hogy a témakör feldolgozása tartalmazzon hazánkhoz és a régióhoz tartozó viszonyítási pontokat, hiszen ők nem rendelkeznek háttérismeretekkel, földrajzi alapokkal – illetve egyénenként eltérő az a földrajzi alaptudás, amelynek birtokában vannak. (Számomra emlékezetes példa a közép- és kelet-európai demográfiai folyamatok tanítása egy olyan csoportban, ahol a magyar diákok még nem tanultak a rendszerváltásról, az amerikai és kanadai diákok pedig még a régió országairól sem hallottak.) A hazai kerettantervekkel ellentétben az IB-s földrajzoktatási koncepciónak – globális tantervi megközelítése okán – nem elsődleges célja a hazaszeretetre, nemzeti öntudatra nevelés, de a környezetünket alakító folyamatok megismerésének az igénye, a társadalmi felelősségvállalás és a tolerancia hangsúlyosan és tantárgytól függetlenül is megjelenik.

Magyarország és a Kárpát-medence a tematika számos pontján megjeleníthető (5. ábra). Az alaptémákon belül mindenhol van lehetőség arra, hogy hazai kitekintést tehessünk, a népességgel és az éghajlatváltozással foglalkozó témákban ráadásul igen aktuális hazai példákat, folyamatokat tudunk feldolgozni. A választható témákon belül

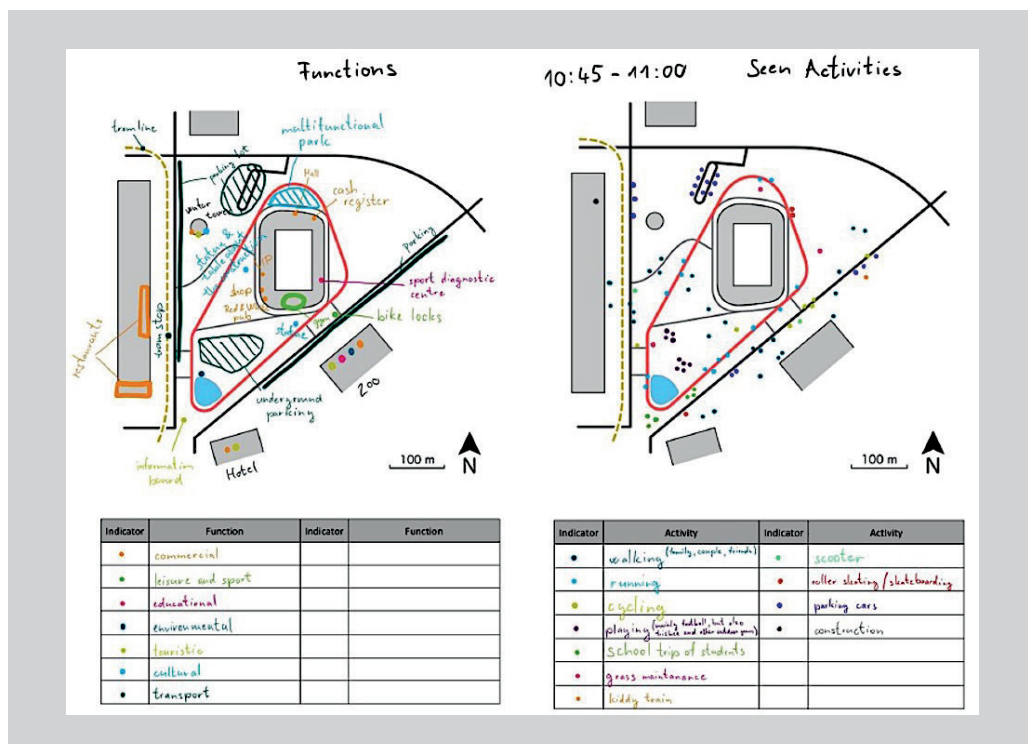


5. ábra. Hazánkkal és a Kárpát-medencével kapcsolatos témák megjelenítési lehetőségei az IB földrajz tematikáján belül (Kapusi J.)

a városi környezet, a víz és a turizmus kapcsán van elsősorban mód a hazai tartalmak bemutatására. A legszűkebb keresztmetszetet az emelt szintű, a globális kapcsolatrendszereket vizsgáló tematika adja, hazai példák beépítésére szinte csak a nemzetközi szervezetek, együttműködések, valamint a transznacionális vállalatok kapcsán lenne lehetőség (KAPUSI J. 2019).

Noha a tananyag a világ földrajzi folyamatainak értelmezésére épít, rendkívül nagy súllyal jelenik meg a települési környezet megismerése, a helyi elem is, mégpedig a földrajzos tanulók számára kötelező **terepgyakorlat** (fieldwork) formájában. Az IB rendszerében minden tárgyhoz kapcsolódik egy, a tananyagtól valamelyest független szóbeli vagy írásbeli produktum, ami belső és külső értékelésen esik át, így a vizsgajegy részét (20-25%-át) képezi. Földrajzból egy legfeljebb 2500 szó terjedelmű terepnaplót (internal assessment, IA) kell készíteniük a diákoknak, ami talán az OKTV-pályamunkával, illetve az önálló kutatásra épülő esszépályázatokkal rokonítható. A terepgyakorlat gyakorlatilag egy egynapos projekt, amit többhetes készülés (a vizsgálati terület megismerése, forrásgyűjtés, térképkészítés, mérőeszközök elkészítése, adatbázis-kezelés, adatvizualizáció, szövegszerkesztés stb.) előz meg, részben tanórai keretek között, részben önálló egyéni munka révén. A diákoknak egy, a tematikához kapcsolódó földrajzi **kutatást** kell végezniük, kutatási kérdést és hipotéziseket kell megfogalmazniuk, majd a terepen begyűjtött adatok, megfigyelések segítségével igazolniuk vagy cáfolniuk a hipotéziseket, végül pedig értékelniük a kutatómunka eredményességét és saját készségeik fejlődését. Egy magyar diák számára talán éppen ennek a dolgozatnak az elkészítése a földrajzos két év legkomolyabb kihívása, hiszen a képzésbe való belépéskor gyakorlatilag nem rendelkezik olyan kutatómódszertani ismeretekkel, amelyekre építhet – és ez részben az IKT-eszközök, digitális platformok használatára is igaz. Egy terepnapló elkészítésekor számos tartalmi és formai elvárásnak kell megfelelni, ezért sok kitartást és utómunkát igényel, amíg elnyeri végső formáját, ami egy 20-25 oldal terjedelmű, földrajzos szemléletet és digitális kompetenciákat egyszerre tükröző dolgozat (6. ábra).

A terepgyakorlatok kapcsán az IB elsősorban a helyi megoldásokat tartja kivitelezhetőnek, ugyanakkor nem ír elő semmit az iskolák és szaktanárok számára, így a program az iskolától távol, akár külföldön is megvalósítható. A keretek tehát valójában lehetővé teszik, sőt üdvözlők, ha a világ különböző pontjain működő iskolák a saját viszonyaikhoz, környezetükhöz illesztik a nemzetközi rendszer követelményrendszerét, így válik helyileg alkalmazhatóvá az a nemzetközi szemlélet, amit az IB képvisel. A terepgyakorlat a tantárgyi és a képzési célok szempontjából egyaránt fontos, ezen túlmenően pedig a közösségfejlesztést is remekül szolgálja. Sőt, a terepi ismeretszerzés tapasztalata akár még tanulmányi versenyek kapcsán is előnyt jelenthet (BÁLINT D. et al. 2018).



6. ábra. Térképek a debreceni Nagyerdő funkcióival és jellemző szabadidős tevékenységeivel kapcsolatban (készítette: Kébel Zsolt tanuló, 2019)

SZEMÉLYES GONDOLATOK AZ IB FÖLDRAJZOKTATÁSÁVAL KAPCSOLATBAN

A hazai földrajzoktatással való összevetés kapcsán joggal merülhet fel, hogy a földrajz köznevelésben betöltött szerepe, alacsonyabb óraszámai és változó kerettantervi elvárásai mellett mi szükség lehet egy, a hazai hagyományokhoz kevésbé illeszkedő, nemzetközi standardok mentén megfogalmazott – és többek közt emiatt elitképzésnek is tartott – képzési forma földrajzi tartalmainak tárgyalására.

Ahhoz, hogy a lexikális ismeretanyag helyett a készségeket, gondolkodást, önálló ismeretfeldolgozást segítő, korszerű, tevékenykedtető oktatás felé mozduljunk el, nem feltétlenül kell külföldi példákhoz nyúlni. Nem lenne elegáns azt állítani, hogy az IB földrajz egyértelműen jobb lenne, mint a hazai koncepció. Tény, hogy az angolszász és nemzetközi szemléletű földrajztanítás mást tanít és máshogy: a lineáris, leíró és lexikális jelleggel szemben sokkal nagyobb teret ad a problémaközpontú, esettanulmányokra épülő tanításnak, nagyobb hangsúlyt helyez a készségekre, az önálló munkára és

a szociális-interkulturális kompetenciák hatékonyabb fejlesztésére is.

Bár az IB hazai megjelenésének kezdetén még nem álltak rendelkezésre azok a taneszközök, amelyek módszertani felfrissülést hoztak volna, mára ez a helyzet jelentősen megváltozott – igaz, ennek elsősorban a két tanítási nyelvű képzésben tanítók lehetnek az elsődleges haszonélvezői. A földrajzi témák feldolgozását segítő tankönyvek, munkafüzetek, online források, interaktív tananyagok rengeteg háttértámogatást adnak ahhoz, hogy a tárgyat a korábban évtizedeken át előnyben részesített irányvonalról kicsit leválva, más megközelítésben, újszerű pedagógiai módszerekkel tanítsuk – persze úgy, hogy fél szemmel azért a kerettantervi követelményekre és kimeneti szabályozóként az érettségi vizsgára is tekintettel legyünk. Saját gyakorlatomból tudom, hogy a nemzetközi és a kéttannyelvű képzésekben használt anyagok, feladatok és munkaformák nagyon jól összehangba hozhatók egymással, viszont egy nagy létszámú osztályban, magyar nyelvű közegben, kevésbé motivált tanulókkal, alacsonyabb óraszámban már nem működnek – vagy jelentős átalakításon kell átesniük ahhoz, hogy működhessenek. A tantárgyak széttagoltsága pedig meglehetősen nehezé teszi a projektszerű, egyszerre ismeretépítő és készségfejlesztő órák megvalósítását – és nem csak földrajzból.

Mindezek ellenére a tantárgy-pedagógiai közelítés lehetséges, hiszen a nemzetközi képzéseknek, angolszász oktatási hagyományoknak tulajdonított módszertani elemek, gyakorlatok már „itt” vannak, szinte észrevétlenül szűrődtek be a hazai oktatásba az utóbbi években. A módszertani és nyelvi továbbképzési lehetőségek – kiegészülve az iskolán belüli tudásmegosztással – is segítenek abban, hogy a tanárok felismerjék és alkalmazni tudják az átültetésre érdemesnek tartott, adott esetben a nyelvoktatás fősodrából érkező gyakorlatokat. A legújabb hazai földrajztankönyvek felépítésében, megközelítésében már egyértelműen visszaköszönnek a fenti képzések stílusjegyei és törekvései, de az érettségi projektfeladat tervezett bevezetése mögött is állhat egy olyan korszerűsítési szándék, amely az angolszász oktatási hagyományokból fakad.

ÖSSZEGZÉS

A Nemzetközi Érettségi program keretében megvalósuló földrajzoktatás tartalma, óraszámai, céljai, látásmódja, módszerei nagyon sok ponton különböznek a hazai földrajzos hagyományoktól, de a fenti példák is azt mutatják, hogy a tartalmi vonatkozások és a taneszközök terén már messze nem akkora a különbség a két világ között, mint az IB-képzés bevezetésekor volt a 90-es években. Értéktétel nélkül kijelenthető, hogy a problémaközpontú gondolkodás, az esettanulmányok, a kiscsoportos módszerek és a témaválasztás rugalmassága olyan kreatív szabadságot jelent, ami egy külső szemlélő számára irigylésre méltónak, sőt, akár szurreálisnak is tűnhet. Gyakorló szaktanárként

több év tapasztalatával úgy érzem, az IB-s földrajzoktatásban szerzett ismereteim birtokában sokkal hatékonyabban, más szemlélettel tanítom a tantárgyat az IB-n kívüli óráimon is, de azt is világosabban látom, hogy hol lehet létjogosultsága a hazánkkal és a régióval kapcsolatos tartalmaknak az IB földrajzoktatásán belül. Bár ez a képzés a hazai földrajzoktatáson belül egy nagyon speciális (és gyakorlatilag láthatatlan) szeletet képvisel, mégis azt gondolom, hogy a fenti tapasztalatokat érdemes lehet megosztani és megismertetni a földrajzoktatásban dolgozó kollégák szélesebb körével is.

A szerző földrajz-angol szakos középiskolai tanár, 2006 óta tanít két tanítási nyelvű, 2013 óta nemzetközi érettségi képzésben.

A szerző köszöni Kovácsné Ilyés Ibolya és Tiszlaviczné Csernyák Márta segítségét.

IRODALOM

BÁLINT D. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A. (2018): Adalékok a földrajz tantárgy szemléleti kérdéseire a Nemzetközi Földrajzi Olimpia tapasztalatai alapján. – Földrajzi Közlemények 142. 3. pp. 235–246.

BIBÓ I. D. (1996): A földrajz a Nemzetközi Érettségi oktatási rendszerében. – Új Pedagógiai Szemle 46. 5. pp. 69–75.

BOGNÁR A. (2018): Az IB-story: a két tanítási nyelvű oktatásra épülő Nemzetközi Érettségi (International Baccalaureate – IB) program története Magyarországon 1989-től. – Karinthy Frigyes Gimnázium, Budapest. 14 p. – <http://www.kettannyelv.com/public/bognaraniko%20ib%20story%202.pdf> [utolsó megtekintés: 2021. 03. 07.]

KAPUSI J. (2019): Homeland Geography – case studies in teaching the geography of Hungary in bilingual secondary schools and international programmes. – In: Varga A. – Andl H. – Molnár-Kovács Zs. (szerk.): Neveléstudomány – Horizontok és dialógusok. Absztraktkötet. XIX. Országos Neveléstudományi Konferencia, Pécs. 435 p.

Az IB programjai. – <https://www.ibo.org/programmes/> [utolsó megtekintés: 2021. 03. 07.]

Földrajz kerettanterv a gimnáziumok 9–10. évfolyama számára. – https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf [utolsó megtekintés: 2021. 03. 07.]

International Baccalaureate Diploma Programme Geography Subject Brief. – <https://www.ibo.org/contentassets/5895a05412144fe890312bad52b17044/geography-sl-hl-2017-en.pdf> [utolsó megtekintés: 2021. 03. 07.]

IB Geography Subject Guide (First examinations, 2019). – <https://ibpublishing.ibo.org>

Természettudomány kerettanterv a 11. évfolyam számára. – https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf [utolsó megtekintés: 2021. 03. 07.]

The IB Diploma Programme Final Statistical Bulletin (2020. május). – <https://www.ibo.org/contentassets/bc850970f4e54b87828f83c7976a4db6/dp-statistical-bulletin-may-2020-final-en.pdf> [utolsó megtekintés: 2021. 03. 07.]



MAGYAR FÖLDRAJZI TÁRSASÁG

TAGTOBORZÓ FELHÍVÁS

A 145 éve alapított Magyar Földrajzi Társaság egyike Európa legrégebbi tudományos társaságainak. Társaságunk célja a földrajz- és a többi földtudomány népszerűsítése mellett a földrajzoktatás színvonalának, a köznevelésben elfoglalt helyének javítása. E célok eléréséhez szükség van az Ön aktivitására, hatékony közreműködésére, támogatására.

Kérjük az Ön közreműködését, ha

- fontos Önnek, hogy a földrajzoktatás és a földrajztudomány ügyét a Magyar Földrajzi Társaság hatékonyabban tudja képviselni;
- szeretne tagja lenni a földrajztanárok, földrajztudósok, geográfusok 600 fős közösségnek;
- szeretné földrajzoktatással kapcsolatos véleményét, tapasztalatait elmondani, megosztani másokkal;
- szeretne rendszeresen hírlevélben tájékozódni a Magyar Földrajzi Társaság előadásairól, programjairól, tanártovábbképzéseiről, tanári fórumairól;
- szeretné illetménylapként kézhez kapni a Földgömb magazint és a Földrajzi Közleményeket;
- szeretne részesülni a Magyar Földrajzi Társaság tagjait illető kedvezményekben, díjakban (amelyeknek a körét a jövőben folyamatosan bővíteni szeretnénk);
- szeretne részt venni a Magyar Földrajzi Társaság szakosztályainak munkájában, intéző szerveinek megválasztásában, illetve munkájában.

VÁRJUK TAGJAINK SORÁBA!

Bővebb információ: <https://www.foldrajzitorsasag.hu/rolunk/alapszabaly>

Belépési nyilatkozat: <https://www.foldrajzitorsasag.hu/rolunk/belepes>

A Bányászati és Ipari Tevékenységek Környezetkárosító Hatásaihoz Köthető Fogalmak Ismeretének Vizsgálata Tanító Szakos Hallgatók Körében

Examining Primary Education Students' Awareness of Concepts Relating to the Environmental Impact of Mining and Industrial Activities

KULMAN KATALIN

ELTE Tanító- és Óvóképző Kar, Matematika Tanszék
kulmankata@gmail.com

ABSTRACT

We are exposed to information about the environmental impact of different industries via several sources: beside news channels and fora, elementary and high school subjects also cover this question. As sustainability and environmental awareness is widely discussed from first grade, renowned experts argue it would be best to begin educating children on the practical side of this issue from this age. Therefore, it is indispensable to have teachers with adequate knowledge, attitude, and an innate interest in nature and its protection. In this study I investigated students' awareness of concepts relating to the environmental impact of mining and industrial activities covered by the curriculum of geography. Eötvös Loránd University Faculty of Primary and Pre-School Education undergraduate students majoring in four different areas participated in the pilot research, and the results were analyzed by SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). The objective was not only to examine students' conceptual knowledge, but also to ascertain if they are willing to educate their future pupils about such issues and would feel the importance of doing so. Based on the results, differences can be found between students trained for different educational areas. It can also be observed that students would only educate children about concepts which they themselves had covered during their studies. Consequently, it seems necessary to revise not only the primary school teacher training curriculum (grades 1 to 6), but that of geography as well.

Keywords: subject of geography, teacher training, environmental education, sustainability, primary school education

BEVEZETÉS

A környezetvédelem, a környezettudatosság és a fenntarthatóság olyan fogalmak a mai magyar köznevelésben, amelyek illeszkednek a 2012-es Nemzeti alaptanterv kulcskompetenciáihoz, a 2020-as Nemzeti alaptantervben a földrajz tantárgy átfogó tanulási eredményeihez, az Európai Unió oktatási irányvonalához és ahhoz az alapvető emberi

gondolkodásmódhoz, amely a Föld környezeti állapotának megőrzését, a jelenlegi károk mérséklését, az eredeti környezet helyreállítását és a későbbiekben felmerülő problémák megelőzését tűzte ki célul.

A köznevelés tartalmát meghatározó dokumentumok – legyenek azok országos vagy intézményi szintűek – egyaránt fontosnak tartják a környezetvédelem alapelveinek megismertetését a diákokkal, a globális problémák iránti érzékenység kialakítását és a fenntarthatóság iránti felelős magatartás formálását. Ahhoz, hogy a felnövekvő generációk megfelelően tudjanak fellépni a környezeti károkkal szemben, már a közoktatás éveiben szükséges a környezetet érintő témákkal foglalkozni. A különböző évfolyamokon elsősorban a természettudományos tantárgyak óráin, de nem csak azok keretében tanulnak a gyerekek a környezetet érő káros hatásokról, azok megelőzéséről, a kialakult problémák mérsékléséről és megszüntetéséről, az egyéni és a közösségi szerepvállalás lehetőségeiről. A környezetkárosító folyamatok egyes elemei – jellegüknél fogva – szorosabban kötődnek egyik vagy másik tantárgyhoz. A károsító folyamatok megértéséhez a különböző tanórákon szerzett ismeretek összefűzése szükséges, ezért indokolt minden ismeretelem egységes fejlesztése adott tantárgyi keretek között.

A tanulmány vizsgálgatásai elsősorban a földrajz tantárgyhoz illeszkednek. A bányászati és ipari tevékenységek és az általuk okozott károk jellemzően a földrajztanítás tartalmi szabályozó dokumentumaiban, a földrajztankönyvekben és – nem utolsósorban – a földrajz szakos tanárképzés kurzusain megjelenő tartalmak. A földrajzi tanulmányok megalapozói a 2012-es Nemzeti alaptanterv (NAT) szerint az 1–4. évfolyamokon a környezetismeret, az 5–6. évfolyamokon a természetismeret tantárgy, a 2020. évi NAT szerint pedig 3–4. évfolyamokon a környezetismeret, 5–6. évfolyamokon a természettudomány tantárgy. A bányászati és ipari tevékenységek egyes környezetkárosító hatásainak megismerése már ezek keretein belül elkezdődik. Előbbit az alsó tagozatban többnyire tanítói diplomával rendelkező pedagógusok, utóbbit pedig természetismeret műveltségi területet végzett tanítók vagy felső tagozatos szaktanárok taníthatják.

Mindebből következik, hogy amennyiben alaposabban, de még a korosztályi igényekhez, sajátosságokhoz, a gondolkodás fejlettségi szintjéhez alkalmazkodva szeretné bővíteni diákjai tudását a környezetismeret vagy a természetismeret, illetve természettudomány tantárgyat tanító pedagógus, akkor neki is szüksége van alapos tájékozottságra a bányászati és ipari tevékenységek következtében létrejövő környezeti hatások megértését és megérttetését lehetővé tevő fogalmi hálóban. Mivel ezekkel a fogalmakkal a megkérdezett tanító szakos hallgatók az általános és középiskolai tanulmányaik során a földrajz tantárgy keretében találkozhattak, ezért kutatásom során azon fogalmak ismeretét vizsgálom, amelyek a 2012-es NAT szerint a földrajz tantárgy tartalmában, a tankönyvekben és a tanórákon megjelenhettek ebben a témakörben.

A KÖRNYEZETI NEVELÉS ÉS A FENNTARTHATÓSÁG

A köznevelési rendszerben a környezeti nevelés és a fenntarthatóság pedagógiája alappillérré vált. Ennek a tanulmánynak – a vizsgált minta és a vizsgálat kérdéseinek szempontjából is – mindkét fogalom meghatározó része. 1977-ben került megrendezésre Tbiliszi-ben az első környezeti nevelési kormányközi konferencia. Az itt készült dokumentumban lévő meghatározást tekintik világszerte a környezeti nevelés alapjának (HAVAS P. 1996). „A **környezeti nevelés** egy folyamat, amelyben olyan világnemzedék nevelkedik fel, amely ismeri legtágabb környezetét is, törődik azzal és annak problémáival. Ismeretekkel, készségekkel, attitűdökkel, motivációval és elkötelezettséggel rendelkezik, hogy egyénileg és közösségben dolgozzon a jelenlegi problémák megoldásain és az újabbak megelőzésén” (VÁSÁRHELYI J. 2010. p. 34.).

A hazai köznevelést szabályozó dokumentumok és a témában született szakirodalmak szerint a környezeti nevelés összetett, folyamatosan és dinamikusan változó tartalmú fogalom. Minden korosztálynak szükséges lenne, de a jelenlegi oktatási feltételek mellett nehezen valósítható meg. MOLNÁR K. (2015) szerint a környezeti nevelés kultúrára, világképre és életmódra nevelés egyaránt. Nem csupán oktatás, azaz az ismeretek átadása, hanem nevelés is, amihez a személyiségformálás és a tanulók motiválása is hozzátartozik. Pedagógiai feladat, hogy a felnövekvő nemzedék megismerje az élővilág, a körülötte lévő természet szépségét és sokféleségét, felébredjen benne az iránta érzett szeretet és felelősség. Olyan felnőtteket kell nevelni, akik nem pusztítják, hanem védik és becsülik a természetet (KISS F. – ZSIROS A. 2006). Ennek az élményalapú ismeretátadásnak legszélesebb területe a köznevelés valamennyi szintje.

A környezeti nevelés már óvodáskorban elkezdődik, és egy soha véget nem érő, élethosszig tartó folyamat. Az óvodában és az iskolában az a célja, hogy a fiatalok az elsajátított ismereteiket a mindennapi életükben alkalmazni tudják (SCHRÓTH Á. 2015). A környezettudatos magatartásforma kialakítása, a környezetért felelős életvitel elősegítése, valamint a Föld forrásainak felhasználásakor a következő generáció szükségleteinek figyelembevétele egyaránt a környezeti nevelés részét képező összetevők (PALMER, J. – NEAL, P. 1998). A világunk környezeti állapotának megőrzésért, javításáért való felelősségvállalás szemléletének kialakítása mellett a környezeti nevelés feladata a természet rendszerelméletű tanulmányozása, az emberi együttélés, illetve az ember és a természet kapcsolatának bemutatása, értelmezése (VÁSÁRHELYI T. – VICTOR A. 2003). A környezeti nevelés legfontosabb tényezői: a környezettudatos magatartás, a környezettel és a környezet problémáival kapcsolatos ismeretek, a környezet megővését célzó attitűdök, készségek és a környezet megővése érdekében történő cselekvésre való hajlam kialakítása (LICHTVELD, M. 2010).

A 21. században egyértelművé vált, hogy az emberiség életben maradásának feltétele a **fenntartható társadalom** létrehozása, aminek megvalósulását napjaink nevelési-oktatási intézményei is elősegítik. A cél eléréséhez a **fenntarthatóság pedagógiája** az eszköz. A fenntarthatóság pedagógiája és a környezeti nevelés kapcsolata sokrétű, és történeti eredetű. Világszerte a környezeti nevelés gyakorlata és fogalma alakult ki korábban, és csak fokozatosan vált a fenntarthatóság pedagógiai rendszerének részévé (HAVAS P. 2001). A környezeti nevelés tartalma az 1960-as évektől folyamatosan bővült. Először megegyezett a természetismeretre és a természetvédelemre neveléssel, majd az 1970-es évektől láthatóvá vált, hogy a korábbi meghatározás és tartalom nem elegendő, mert elmaradtak a pozitív hatások (pl. a környezet minősége tovább romlott). Emiatt a **környezettudományi szemlélet** kezdett fontossá válni, és kialakításának igénye beszívargott a korábbi környezeti nevelés feladatai közé. A szemléletben lényegesek voltak az emberi beavatkozások hatására kialakult környezeti problémák és azok hatásai. A környezeti nevelés fogalombővülésének harmadik szakaszában az emberi felelősség kérdése, a környezeti válságok okainak feltárása és az egészségnevelés kerültek a középpontba. A környezeti nevelés tartalmi bővülésével annak céljai a fenntarthatóság eléréséhez kapcsolódtak, ezért bevezették a fenntarthatóság pedagógiája (fenntarthatóságra nevelés) fogalmát (DOBA L. 2011). VARGA A. (2004) szerint a két fogalom – környezeti nevelés és fenntarthatóságra nevelés – a nevelés átfogó eszmerendszere, ideológiája.

Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottsága (más néven Brundtland-bizottság) 1987-ben a *Közös jövőnk* című szakértői jelentésében használta először a **fenntartható fejlődés** fogalmát. Ezzel a fogalom a köznapi szóhasználatba is bekerült (GYULAI I. 2014). Az azóta eltelt időben a kifejezés értelmezése sok vitát szült. Gyakran érvelnek ezzel döntéshozók programjaikban, mint olyan lehetőséggel, amely alkalmas az útjukban álló akadályok elhárítására (FLEISCHER T. 2014). Ez a fogalom eredeti szellemiségétől és az 1987-es meghatározástól nagyon távol áll. A jelentésben a fenntartható fejlődésnek három alappillérét határozták meg: a környezeti, a gazdasági és a társadalmi pillért, amelyek egymással együttműködnek és egymás feltételei (MUSTERS, C. J. M. et al. 1998, LÓPEZ-RIDAURA, S. et al. 2002). A három pillér összekapcsolódása, együttes működése nehezíti a fenntarthatóság fogalmának megértését. Szükséges ehhez a rendszerben történő gondolkodás, a vizsgálat tárgyának (környezet) integrált rendszerként való kezelése (SIMON SZ. 2009).

A fenntarthatóság és a fenntartható fejlődés fogalma a 10. osztályos újgenerációs földrajztankönyvben is megjelenik: „A fenntarthatóság elve szerint a társadalmi-gazdasági fejlődést úgy kell megvalósítani, hogy az ne veszélyeztesse az elkövetkező nemzedékek jövőjét, életfeltételeit. [...] A társadalmi és gazdasági fejlődés úgy történjen, hogy közben ne

veszélyeztessük a környezet egyensúlyát, teherbíró képességét. A fenntarthatóság alapját a hatékonyság, a tudás, az alkalmazkodás, az észszerű takarékoság, a környezeti adottságokkal való tudatos gazdálkodás kell, hogy jelentse” (ARDAY I. et al. 2018. p. 246.).

A Nemzeti környezeti nevelési stratégiában (2010) megfogalmazott gondolatok alapján elmondható, hogy hazánkban a környezetvédelmi szemlélet a természettudományok felől indult el. A pedagógustársadalom többségének véleménye szerint a környezeti nevelés elsősorban a biológia- és a földrajztanár feladata, esetleg a többi természettudományos tárgyat tanító pedagógusé. Ebből következik az a feltételezés, hogy a természettudományos tárgyak (elsősorban a biológia és a földrajz) tanításában a többihez viszonyítva eredményesebben valósítható meg a környezeti nevelés. A fenntarthatóság megértéséhez azonban integrált rendszerszemlélet, valamint az oktatásban tantárgyközi és tudományközi, tehát **interdiszciplináris megközelítés** szükséges. A szakemberek véleménye szerint a környezeti fenntarthatósági kérdések összekötik a természettudományokat, a társadalomtudományokat és a bölcsészettudományokat (VÁSÁRHELYI T. – VICTOR A. 2003). Az óvodai nevelői és az alsó tagozatos tanítói-nevelői munka feltételezik, hogy a pedagógus a környezeti neveléshez és a fenntarthatóság pedagógiájához szükséges összetett ismeretek, képességek és készségek birtokában van. Csak úgy foglalkozhat egy pedagógus ezzel a korosztállyal, ha önmaga is érti és látja a tudományágak és a tantárgyak közötti kapcsolatokat. Munkája akkor lesz sikeres, ha igyekszik rendszerben láttatni a környezeti gondokat, megfelelő módszert választva ehhez, felhasználva az intézménye által adott és az intézményén kívüli lehetőségeket.

Környezettudatos állampolgárookra van szükség a környezeti problémák megoldásához. Nemcsak a problémák felismerése, okainak megértése a feladat, hanem a megoldás érdekében történő tenni akarás igénye is. A környezettudatosság, a környezettudatos magatartás fejlesztése, az attitűd és az érzelmi viszonyulás formálása, valamint a környezetről és a társadalomról szerezhető tudás bővítése mind-mind a környezeti nevelés feladata (THIENGKAMOL, N. 2011). Mindez leginkább kisgyermekkorban alakítható ki, amikor a gyerekek még fogékonyak és befogadóbbak a környezet egyes elemeivel kapcsolatban (SADIK, F. – SARI, M. 2010). A fent leírtak alapján valószínűsíthető, hogy a környezeti nevelés céljainak, feladatainak megvalósítását alsó tagozaton a leghatékonyabban az általános iskolai tanórákba és iskolán kívüli programokba lehet beépíteni.

A KUTATÁS JELLEMZŐI ÉS KÉRDÉSEI

Az előzőekben leírtak alátámasztják, hogy a tanítóképzésben részt vevő hallgatók számára lényeges a bányászati és ipari tevékenységek, valamint esetleges környezetkárosító hatásaik ismerete. A kutatásban arra kerestem választ, hogy a hallgatók vajon

rendelkeznek-e a lényegesnek gondolt ismeretekkel, fontosnak vélik-e ezeket a tudáselemeket. Tanító szakos hallgatók ismereteit tanulmányoztam a Magyarország területét érintő bányászati és ipari tevékenységek környezetkárosító hatásaival összefüggő, a földrajztankönyvekben megjelenő fogalmakkal kapcsolatban. A kutatásban négy különböző műveltségi területre – ember és társadalom, matematika, magyar nyelv és irodalom, természetismeret – járó tanító szakos végzős hallgatói csoport vett részt. A műveltségi területek kiválasztásánál szempont volt, hogy azonos arányban legyenek a reál és a humán területek hallgatói.

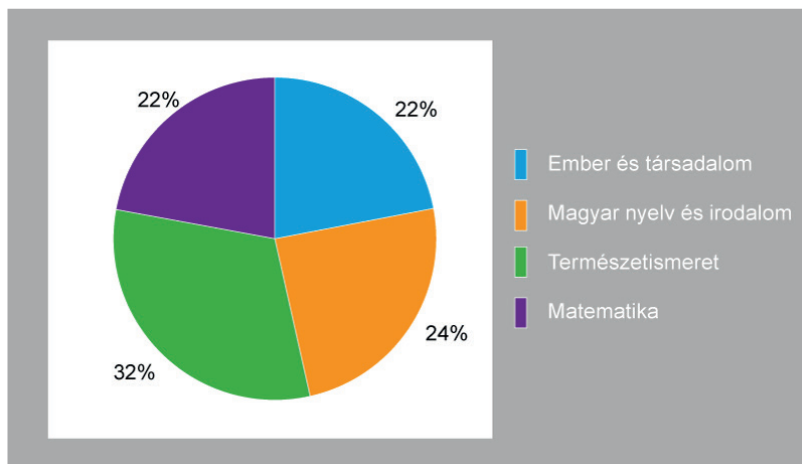
A kutatást **önkitöltős kérdőíves felméréssel** indítottam. A kérdőívet a 2019/2020. tanév őszi szemeszterének második felében töltötte ki az Eötvös Loránd Tudományegyetem Tanító- és Óvóképző Karának 41 hallgatója. A válaszok kiértékelése SPSS program segítségével történt (FALUS I. – OLLÉ J. 2000). A kérdőívben többválaszos zárt kérdések szerepeltek, amelyeknél a teljesség elvének (BONCZ I. 2015) megvalósítására törekedtem, reprezentatív minta kiválasztására azonban nem, mert a különböző műveltségi területre járó hallgatók fogalmi ismereteinek összehasonlításán kívül céлом volt a kérdőív esetleges hibáinak feltárása is. A tanulmányban a pilotvizsgálat eredményei olvashatók (LEHOTA J. 2001). A kérdőív finomítása után hasonlóképpen kívánom felmérni e témakörben földrajztanár szakos hallgatók és középiskolás diákok véleményét és ismereteit is. A vizsgálat hipotézisei az alábbiak voltak:

- A megkérdezettek ismerik a bányászati és ipari tevékenységek környezetkárosító hatásaival kapcsolatba hozható fogalmakat, fontosnak tartják ezek földrajzórai tanítását és a tanulókkal való megismertetését.
- A különböző műveltségi területre járó hallgatók bányászati és ipari tevékenységekhez kötődő fogalmi ismeretei között eltérés van.

A KUTATÁS EREDMÉNYEI

A kutatásban részt vevő, tanító szakos végzős hallgatók műveltségterületenkénti megoszlását az 1. ábra mutatja. A megkérdezettek a 2004/2005. tanévben kezdték általános iskolai, 2012/2013-ban pedig középiskolai tanulmányaikat.

A kérdőívben 19 fogalommal kapcsolatban szerepeltek kérdések. Ezeket a fogalmakat a 2012-es Nemzeti alaptanterv tartalmához igazított, a 7–10. évfolyamoknak szóló földrajztankönyvek olyan leckeiből emeltem ki, amelyek legalább említés szintjén foglalkoznak környezetet károsító folyamatokkal. A kiválasztásnál két tényező játszott szerepet: vagy valóban benne volt egy, a bányászati és ipari tevékenységek környezetkárosító hatásait tartalmazó leckeiben az adott fogalom, vagy saját földrajztanári tapasztalataimat felhasználva gondoltam végig, hogy melyek lehetnek azok a fogalmak, amiket



1. ábra. A kutatásban megkérdezett hallgatók műveltségi területek szerinti megoszlása

az adott téma feldolgozásakor biztosan használnék, ezért annak megértéséhez szüksége lenne a diákoknak tanári magyarázatra.

Elsőként azokra a kérdésekre kerestem a választ, hogy a kutatás résztvevői az általam felsorolt 19 fogalom közül melyiket hallották tanulmányaik során a földrajzórán; melyekről érzik úgy, hogy szükséges lenne tanítani; melyeket ismerik; melyeket tartják fontosnak ismerni. A válaszokat kiértékelő 1. táblázat alapján elmondható, hogy bár nem törvényszerű, de felismerhető tendencia, hogy általában azt a fogalmat tartják szükségesnek tanítani, amelyekről hallottak földrajzórán. Ezeket nagyobb arányban ismerik, és így fontosnak is tartják azok tanulók általi ismeretét.

A következőkben a fogalmakat aszerint vettem górcső alá, hogy a megkérdezettek hallották-e azokat földrajzórán. Az összehasonlító tesztstatistikák alapján három esetben találtam tendenciaszerű eltérést: katasztrófa, illetve ökológiai katasztrófa, biodiverzitás és hulladékgazdálkodás (2. táblázat).

A katasztrófa, illetve az ökológiai katasztrófa fogalmát a magyar nyelv és irodalom műveltségi terület hallgatói hallották legnagyobb, míg a természetismeret és a matematika műveltségterületesek a legalacsonyabb arányban a földrajzórán. A biodiverzitásról legnagyobb mértékben a természetismeret műveltségterületesek hallottak, míg a másik három műveltségi terület hallgatói azonos arányban hallottak, illetve nem hallottak erről a fogalomról. A hulladékgazdálkodásról legnagyobb arányban az ember és társadalom, valamint a természetismeret műveltségterületes hallgatók hallottak. A másik két műveltségi terület hallgatói nagyjából azonos arányban hallottak erről (2., 3. és 4. ábra).

Az egyes fogalmaknak a földrajz tantárgy keretein belül történő részletesebb, alaposabb megismerése, megismertetése hét fogalom (tájseb, rekultiváció, biodiverzitás,

Fogalom	Fontosnak tartja ismerni	Ismeri	Szükséges lenne tanítani	Hallotta földrajz órákon
megújuló energiaforrás	93%	88%	78%	97%
globális felmelegedés	87%	80%	80%	100%
nem megújuló (fogyó) energiaforrás	87%	85%	73%	93%
hulladékgazdálkodás	83%	48%	80%	75%
légszennyezés	80%	90%	80%	100%
szelektív hulladékgyűjtés	80%	92%	75%	98%
vízszennyezés	80%	92%	80%	97%
hulladék	78%	82%	63%	98%
környezetvédelem	78%	82%	83%	95%
szemét	73%	75%	55%	98%
ipari katasztrófa	70%	32%	67%	75%
természetvédelem	70%	73%	68%	97%
katasztrófa, ökológiai katasztrófa	60%	30%	58%	72%
radioaktív hulladék	57%	60%	53%	95%
szén-dioxid-kvóta	53%	32%	65%	65%
savas csapadék	43%	67%	45%	90%
tájseb	40%	15%	48%	20%
rekultiváció	32%	5%	40%	12%
biodiverzitás	32%	27%	40%	48%

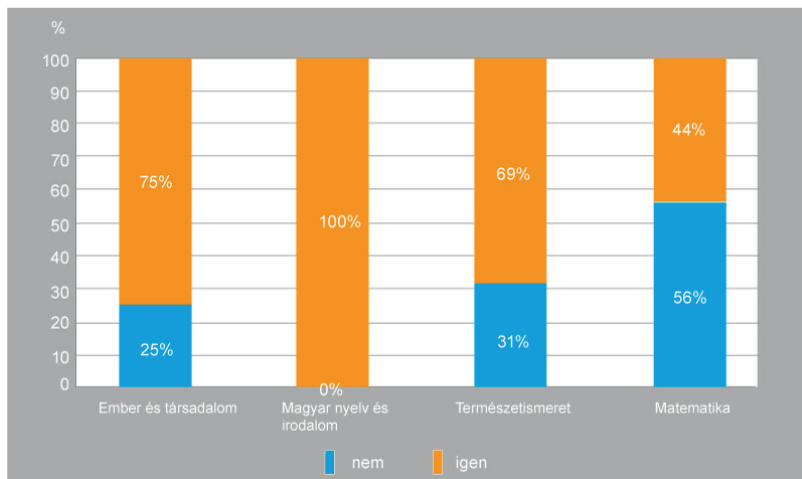
1. táblázat. Az egyes fogalmak említési gyakorisága (a legnagyobb százalékban jelölt hét, illetve öt fogalom zöld háttérrel kiemelve)

természetvédelem, nem megújuló (fogyó) energiaforrás, szelektív hulladékgyűjtés, hulladékgazdálkodás) esetében mutat tendenciaszerű eltérést műveltségi területek szerint (a statisztikai adatokat szemléltető további táblázatok, diagramok a [linken](#) elérhető mellékletben található; 1. táblázat, 1–7. ábrák). A tájseb és a rekultiváció fogalmának földrajzórán történő tanítását legkevésbé a magyar nyelv és irodalom szakosok tartják fontosnak (10%). A másik három szak esetében nagyjából 60–80%-os arányban nyilatkoztak annak fontosságáról (melléklet 1–2. ábrák). A biodiverzitás földrajzórán való tanítását a magyar nyelv és irodalom, illetve a matematika szakosok tartják kevésbé fontosnak, míg a másik két szak hallgatói inkább fontosnak (melléklet 3. ábra). A természetvédelem, nem megújuló (fogyó) energiaforrás, szelektív hulladékgyűjtés, hulladékgazdálkodás fogalmak földrajzórán történő oktatását legkevésbé az ember és társadalom szakos hallgatók tartják fontosnak (nagyjából 50–60%), míg a másik három szak hallgatói 70–90%-ban fontosnak tartják (melléklet 4–7. ábrák).

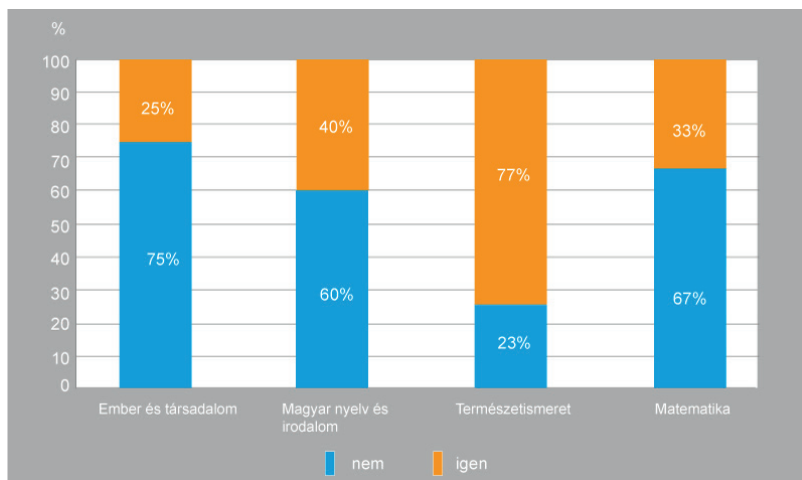
Fogalom	Khi-négyzet	Szabadságfok	Szignifikancia
megújuló energiaforrás	2,130	3	0,546
globális felmelegedés	n.a.	n.a.	n.a.
nem megújuló (fogyó) energiaforrás	0,909	3	0,823
hulladékgazdálkodás	6,323	3	0,097
légszennyezés	n.a.	n.a.	n.a.
szelektív hulladékgyűjtés	3,533	3	0,317
vízszennyezés	4,103	3	0,251
hulladék	3,533	3	0,317
környezetvédelem	2,865	3	0,413
szemét	3,533	3	0,317
ipari katasztrófa	2,134	3	0,545
természetvédelem	4,103	3	0,251
katasztrófa, ökológiai katasztrófa	7,441	3	0,059
radioaktív hulladék	2,865	3	0,413
szén-dioxid-kvóta	0,211	3	0,976
savas csapadék	1,474	3	0,688
tájseb	4,120	3	0,249
rekultiváció	0,172	3	0,982
biodiverzitás	7,087	3	0,069

2. táblázat. Az egyes fogalmak műveltségi területek szerinti eltérésének tesztstatistikái aszerint, hogy a megkérdezettek a középfokú tanulmányaik során hallották-e a fogalmakat földrajzórán (a fogalmak az 1. ábra sorrendjében)

Abban a tekintetben, hogy az általam felsorolt fogalmakról – önbevallás alapján – rendelkeznek-e ismeretekkel a megkérdezettek, öt esetben találtam legalább tendenciaszerű eltérést (melléklet 2. táblázat, 8–12. ábrák). Az ipari katasztrófa fogalmát általában nem találták ismertnek a megkérdezettek, különösképpen az ember és társadalom, valamint a magyar nyelv és irodalom műveltségterületű hallgatók. A biodiverzitás esetében csupán a természetismeret szakosok voltak azok, akik nagyobb arányban (54%) nyilatkoztak ezen fogalom ismeretéről. A másik három fogalomnál már nagyobb volt az együttes ismert-ségi arány. A nem megújuló (fogyó) energiaforrás fogalmát a magyar nyelv és irodalom szakosok ismerték kevésbé a többiekhez képest, míg a másik két fogalom (hulladék, szemét) esetében a matematika szakosok nyilatkoztak annak alacsonyabb ismertségi fokáról. Az említett öt fogalom mindegyikénél a természetismeret műveltségi területre járó hallgatók nyilatkoztak arról, hogy rendelkeznek ismeretekkel ezekről. Nyilvánvaló, hogy a téma iránti érdeklődésük és a felsőoktatási tanulmányaik egyaránt hozzájárultak tudásukhoz.

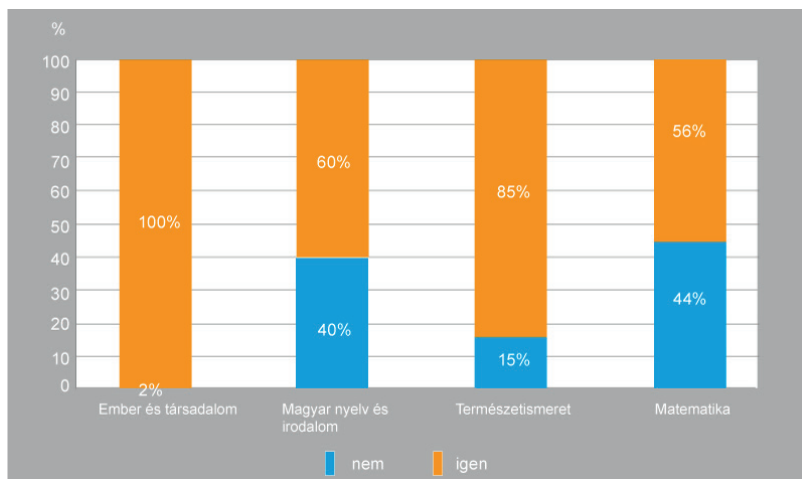


2. ábra. Eltérés a műveltségi területek között aszerint, hogy a megkérdezett hallgató alap- és középfokú tanulmányai során hallott-e a földrajzórákon a katasztrófa, illetve ökológiai katasztrófa fogalmáról



3. ábra. Eltérés a műveltségi területek között aszerint, hogy a megkérdezett hallgató alap- és középfokú tanulmányai során hallott-e a földrajzórákon a biodiverzitás fogalmáról

Három esetben találtam legalább tendenciaszerű eltérést a műveltségi területek között aszerint, hogy a megkérdezett fontosnak tartja-e az említett fogalmak pontos ismeretét, értelmezését (melléklet 3. táblázat, 13–15. ábrák). A tájseb fogalmának ismeretét, értelmezését a magyar nyelv és irodalom műveltségi területre járók közül senki sem tartotta fontosnak, a másik három szak hallgatói közül 40–70% nyilatkozott ennek ellenkezőjéről. A biodiverzitás esetében a magyar nyelv és irodalom műveltségterületes hallgatók mellett a matematika műveltségi terület hallgatói érzékeltek alacsonyabb fontosságot,



4. ábra. Eltérés a műveltségi területek között aszerint, hogy a megkérdezett hallgató alap- és középfokú tanulmányai során hallott-e a földrajzórán a hulladékgazdálkodásról

a másik két szak esetében nagyjából minden második hallgató fontosnak tartja ezen fogalom ismeretét. A hulladékgazdálkodás fogalmának ismerete a matematika és a természetismeret műveltségi területek hallgatói szerint a legfontosabb, míg a másik két műveltségi terület hallgatói bár fontosnak tartják ezt, de nem kiemelten fontosnak. Mindhárom fogalom esetében szembeűnő, hogy a többi műveltségi területre járó hallgatóhoz képest a magyar nyelv és irodalom szakosok nem tartják olyan fontosnak ezek ismeretét és értelmezését. Valószínű, hogy ezek a fogalmak olyan témakörök részét képezik, amelyek számukra kevésbé figyelemfelkeltők.

Az előzőekben szereplő 19 fogalomból kiválasztottam azt a 10-et, amelyek pontos definícióját a földrajztankönyvek bányászati és ipari tevékenységek környezetkárosító hatásaihoz leginkább köthető leckéi tartalmazzák. A 10 fogalom esetében négy-négy válaszadási lehetőség megadása után arra kértem a megkérdezetteket, hogy válasszák ki az adott fogalom szerintük helyesnek ítélt definícióját. A helyes válaszokat összeítve megkaptam, hogy összesen hány esetben sikerült a pontos definíciót kiválasztani. Legnagyobb arányban a radioaktív hulladék és a savas csapadék fogalmának meghatározása sikerült, míg legalacsonyabb arányban a hulladékgazdálkodásé. Feltehető, hogy a radioaktív hulladék és a savas csapadék fogalmának meghatározásakor a jó definíció kiválasztása a többi lehetőség kizárásával könnyen megoldhatónak bizonyult. A hulladékgazdálkodással kapcsolatban két nagyon hasonló megfogalmazás szerepelt, ami a definíció pontos ismeretének hiányában félrevezető lehetett.

Összehasonlítva a szakokat aszerint, hogy milyen arányban adtak helyes választ, három esetben találtam szignifikáns és két esetben tendenciaszerű eltérést (3. táblázat). A

tájseb és a szén-dioxid-kvóta meghatározása a természetismeret és a matematika műveltségi területre járó hallgatóknak tökéletesen, vagy szinte tökéletesen sikerült, a másik két szak hallgatói több-kevesebb hibát követtek el. A szemét fogalmának meghatározása a magyar nyelv és irodalom, illetve a matematika műveltségi területen hallgatók számára sikerült a legjobban. Megjegyzendő, hogy ugyanabból a négy lehetőségből választhattak a szemét és a hulladék fogalma esetében, azaz a megfelelő szövegértelmezés, illetve a logikai felépítés eredményezhetett sikeres fogalommeghatározást. Bár a kutatásomnak nem a legfontosabb tárgya, de valószínűsíthetően az előbbi a magyar nyelv és irodalom, az utóbbi a matematika szakos hallgatók sajátja (3. táblázat, melléklet 16–18. ábrák).

A helyes válaszok számának összehasonlítása Kruskal-Wallis nem-paraméteres próbával történt, mivel nem volt feltételezhető valamennyi műveltségi terület esetében a helyes válaszok számának normális eloszlása (FIELD, A. 2017). Az eredményeket a melléklet 4. táblázata mutatja. Az eredmények alapján szignifikáns eltérés mutatható ki a műveltségi területek között (Kruskal-Wallis $H(3) = 10,588$; $p = 0,014$), ami leginkább annak köszönhető, hogy a matematika és az ember és társadalom műveltségterületek mediánja szignifikánsan eltér egymástól (melléklet 5. táblázat és 19. ábra). Vagyis a fogalmak meghatározásának területén a matematika műveltségterületek érték el szignifikánsan a legjobb eredményt, míg a legrosszabbat az ember és társadalom szakosok.

A műveltségi terület választása a tanítóképzés első félévében zajlik, amelynek során a hallgatók többnyire az általuk első helyen megjelölt műveltségi területre nyernek felvételt. Ez alapján feltételezhető volt, hogy a négy műveltségi terület hallgatói közül a természetismeretek fogalommeghatározása lesz a legpontosabb, mivel érdeklődésük, szakválasztásuk indokolná ezt. A vizsgálat azonban nem támasztotta alá a feltevést, hiszen

Fogalom	Helyesek aránya	Khi-négyzet	Szabadságfok	Szignifikancia
savas csapadék	95%	1,950	3	0,583
radioaktív hulladék	95%	7,476	3	0,058
katasztrófa	93%	1,010	3	0,799
tájseb	85%	10,404	3	0,015
rekultiváció	80%	6,496	3	0,090
szén-dioxid kvóta	78%	9,347	3	0,025
környezetvédelem	73%	4,929	3	0,177
hulladék	68%	1,146	3	0,766
szemét	63%	19,364	3	0,001
hulladékgazdálkodás	54%	1,376	3	0,711

3. táblázat. A kiválasztott tíz fogalom műveltségi területek szerinti eltérésének tesztstatisztikái aszerint, hogy a megkérdezett hallgató a fogalmat helyesen definiálta-e

a matematika műveltségterületesek érték el a legjobb eredményt a definíciók ismerete terén. A matematika szakos hallgatók jobb eredményeit magyarázhatja, hogy a természettudományos definíciók megértéséhez szükség van logikai műveletekre. NUNES, T. – CSAPÓ B. (2011) szerint a természettudomány tanulása során szükség van azokra a gondolkodási képességekre, amelyek műveleti hátterét a matematikatanulás keretében lehet formalizálni. Az ember és társadalom szakos hallgatók a többi megkérdezetthez képest kevésbé jó eredménye valószínűleg a bányászati és ipari tevékenységek környezetet károsító hatásai iránti mérsékeltőbb érdeklődésének tudható be.

A megkérdezettek – műveltségi területüktől függetlenül – tanulmányaik során az első félévtől kezdve egymás utáni szemeszterekben végezték el a Természetismeret és környezetvédelem I., II. és III. kurzusokat. Mindhárom tárgy tematikájában szerepelnek olyan elemek, amelyek tárgyalása esetén általánosan vagy szorosabban Magyarországhoz kapcsolva előfordulnak a vizsgált fogalmak. Továbbá a természetismeret műveltségi területre járó hallgatók az Általános természeti földrajz kurzus keretében is találkozhattak a felsorolt fogalmakkal. A természetismeret szakos hallgatók témát érintő ismereteinek szintetizálása a Magyarország természeti és gazdasági földrajza kurzus keretében valósulhatott meg.

ÖSSZEGZÉS

A tanulmány négy különböző műveltségi területre járó, tanító szakos végzős hallgatói csoport bányászati és ipari tevékenységek környezeti károsításához kapcsolódó fogalmi ismereteit vizsgálta. A kérdőíves pilot kutatás eredményei alapján elmondható, hogy a különböző műveltségi területek hallgatói a vizsgált 19 fogalmat önbevallás alapján többnyire ismerték. Néhány olyan fogalom ismerete volt kisebb mértékű (15%, 5%), ami szorosabban kapcsolódik a bányászati tevékenységek környezeti károsításához (tájseb, rekultiváció). A vizsgált fogalmak közül 12-t a megkérdezett hallgatóknak több mint a fele ismerte. Szintén a megkérdezettek több mint a fele 15 fogalomról gondolta azt, hogy azok ismeretét fontosnak tartja, tanítaná a földrajzórákon még akkor is, ha saját ismeretei közül hiányzik az adott fogalom. Ezeken az arányokon lehetne javítani, ugyanakkor már ez az eredmény is örömteli, mert a választott fogalmak ismerete, pontos értelmezése nélkül nehézségekbe ütközik a téma mélyebb tartalmainak, összefüggéseinek későbbi megértése. A bányászati és ipari tevékenységek következtében kialakuló környezeti károk ismerete a környezeti nevelés és a fenntarthatóságra nevelés témaköreihez is hozzátartozik. Alsó tagozaton és 5–6. évfolyamon a diákok környezeti problémák iránti figyelmének felkeltéséhez pedagógusként nélkülözhetetlen a vizsgált fogalmak ismerete.

A műveltségi területeket összehasonlítva arra jutottam, hogy eltérés tapasztalható a különböző műveltségi területre járó hallgatók bányászati és ipari tevékenységekhez kötődő fogalmi ismeretei között. Általában a matematika műveltségi területre járók azok, akik a legnagyobb pontossággal tudják definiálni az általam megjelölt fogalmakat. Őket követik a természetismeret, valamint a magyar nyelv és irodalom műveltségi területen hallgatók, akik egymáshoz képest hol jobban, hol kevésbé jól teljesítenek, míg az ember és társadalom műveltségterületeknek a legnagyobb a lemaradása a többiekhez képest a fogalmak definiálásának területén.

A bányászati és ipari tevékenységek környeztkárosító hatásaihoz tartozó vizsgált fogalmak megismerése és elsajátítása földrajzórán valósul meg, a tanítóképzés egyes kurzusai pedig ismétlést és további tudásmélyítést biztosítanak. A kutatási eredmények azonban nem minden esetben támasztják alá ezt a megállapítást. Az eredmények alapján elmondható, hogy a fenntarthatóságra nevelés pedagógiai céljainak – amelyeknek részét képezik a bányászati és ipari tevékenységek környezeti hatásai, az azok elleni fellépés, a gazdasági érdekek és a környezeti folyamatok egyensúlyának megtalálása – megvalósulásához nagyobb súlyt kell fektetni a kapcsolódó ismeretek átadására, a környezettudatos értékrend közvetítésére.

A kutatás folytatásaként jövőbeli célként fogalmazható meg a mintavételi eljárás során a minta nagyságának növelése. Szintén érdekes, figyelemre méltó folytatási lehetőség a kérdőív vizsgálati mintájának megváltoztatása. A tanító szakos hallgatók után földrajztanár szakos hallgatók vagy már gyakorló földrajztanárok körében is célszerű lenne kitölteni a kérdőívet, hiszen ahogyan az a tanulmányban is szerepelt, a bányászati és ipari tevékenységek környezeti hatásairól elsősorban földrajzórán a földrajz szakos tanári diplomával rendelkező pedagógusok adják át ismereteiket. Ezek az ismeretek valószínűsíthetően több, a tanulmány témájához illeszkedő konkrétumot tartalmaznak, mint amire az alsó tagozatos gyerekeknek, így az őket tanító pedagógusoknak is szükségük van.

IRODALOM

- ARDAY I. – KÖSZEGI M. – MAKÁDI M. – SÁRINÉ GÁL E. – ÜTÖNÉ VISI J. (2018): Földrajz 10. Tankönyv. – Eszterházy Károly Egyetem Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 257 p.
- BONCZ I. (szerk., 2015): Kutatásmódszertani alapismeretek. – Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs. 290 p. https://www.etk.pte.hu/protected/OktatasiAnyagok/%21Palyazati/sport/Kutatasmodszertan_e.pdf [utolsó megtekintés 2021. 01. 11.]
- DOBA L. (2011): A természetvédelmi neveléstől a fenntarthatóság pedagógiájáig. – Módszertani közlemények tanítók és tanárok számára. 51. 5. pp. 187–193.
- FALUS I. – OLLÉ J. (2000): Statisztikai módszerek pedagógusok számára. – Okker Kiadó, Budapest. 376 p.

- FIELD, A. (2017): Discovering statistics using IBM SPSS statistics. – SAGE Publications Ltd., New York. 1104 p.
- FLEISCHER T. (2014): A fenntarthatóság fogalmáról. – In: Knoll I. – Lakatos P. (szerk.): Közszerzés és fenntarthatóság. Nemzeti Közszerzési Egyetem, Budapest. pp. 9–24.
- GYULAI I. (2014): A fenntartható fejlődés – Tananyag tanárok számára. – Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest. 25 p. https://mtvsz.hu/dynamic/fenntarthato_kepzes_tananyag_2014/forum_tanar_online_1.pdf [utolsó megtekintés 2021. 01. 11.]
- HAVAS P. (1996): A környezeti nevelés történeti metszetben. – In: Havas P. (szerk.): A környezeti nevelés gyökerei Magyarországon. Infogroup Rt., Budapest. pp. 9–14.
- HAVAS P. (2001): A fenntarthatóság pedagógiai elemei. – Új Pedagógiai Szemle 51. 9. pp. 3–15.
- KISS F. – ZSIROS A. (2006): A környezeti neveléstől a globális nevelésig. Oktatási segédanyag Kuknyó J. (szerk.): A környezeti nevelés című könyve alapján. – MPKKI, Nyíregyháza. 23 p.
- LEHOTA J. (szerk., 2001): Marketingkutatás az agrárgazdaságban. – Mezőgazda Kiadó, Budapest. 233 p.
- LICHTVELD, M. (2010): Education for environmental protection: successes, challenges, and opportunities for USEPA's Environmental Education Program. – Human and Ecological Risk Assessment 16. 6. pp. 1242–1248.
- LÓPEZ-RIDAURA, S. – MASERA, O. – ASTIER, M. (2002): Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The MESMIS framework. – Ecological Indicators 2. 1–2. pp. 135–148.
- MOLNÁR K. (2015): Környezeti nevelés – környezettudatos magatartásformálás. – In: Lett B. – Stark M. – Horváth S. (szerk.): Tanulmánykötet Mészáros Károly tiszteletére. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. pp. 125–131.
- MUSTERS, C. J. M. – GRAAF, H. J. – KEURS, W. J. (1998): Defining socio-environmental systems for sustainable development. – Ecological Economics 26. 3. pp. 243–258.
- NUNES, T. – CSAPÓ B. (2011): A matematikai gondolkodás fejlesztése és értékelése. – In: Csapó B. – Szendrei M. (szerk.): Tartalmi keretek a matematika diagnosztikus értékeléséhez. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 17–58.
- PALMER, J. – NEAL, P. (1998): A környezeti nevelés kézikönyve. – Körlánc Egyesület, Budapest. 230 p.
- SADIK, F. – SARI, M. (2010): Student teachers attitudes towards environmental problems and their level of environmental knowledge. – Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 39. 3. pp. 129–141.
- SCHRÓTH Á. (szerk. 2015): Környezettan szakmódszertan környezettan szakos tanárjelöltek részére. – Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest. 406 p. http://geogo.elte.hu/images/Kornyeztan_szakmodszertani_jegyzet.pdf [utolsó megtekintés 2021. 01. 11.]
- SIMON SZ. (2009): Environmental education for sustainability. – Practice and Theory in Systems of Education 4. 1. pp. 10–14.
- THIENGKAMOL, N. (2011): Development of model of environmental education and inspiration of public consciousness influencing to global warming alleviation. – European Journal of Social Sciences 25. 4. pp. 506–514.
- VARGA A. (2004): A környezeti nevelés pedagógiai, pszichológiai alapjai. PhD-disszertáció. – Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Budapest. 237 p. https://www.academia.edu/26037060/A_k%C3%B6rnyezeti_nevel%C3%A9s_pedag%C3%B3giai_pszichol%C3%B3giai_alapjai [utolsó megtekintés 2021. 01. 11.]

VÁSÁRHELYI J. (szerk. 2010): Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia. – Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, Budapest. 307 p.

VÁSÁRHELYI T. – VICTOR A. (2003): Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia. – Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, Budapest. 174 p.

Nemzeti alaptanterv 2012: A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról. 111/2012. (VI. 4.) Korm. Rendelet. – Magyar Közlöny 2012. 66. pp. 10635–10847. <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/f8260c6149a4ab7ff14dea4fd427f10a7dc972f8/megtekintes> [utolsó megtekintés 2021. 01. 11.]

Nemzeti alaptanterv 2020: 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelet A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról. – Magyar Közlöny 2020. 17. pp. 290–446. <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/3288b6548a740b9c8daf918a399a-0bed1985db0f/megtekintes> [utolsó megtekintés 2021. 01. 11.]

UTAZÁS DÉL-MAROKKÓ VÁLTOZATOS TÁJAIN

RADICS TAMÁS

túrávezető, szakíró
nansenscott@gmail.com

2019-ben egy hónapot töltöttem egy igen változatos arab országban, Marokkóban. Kíváncsiságom felülírta az országgal és az arab kultúrával kapcsolatos sztereotípiákat, így bátran, fellelkesedve vettem bele magamat a „legnyugatibb kelet” országának megismerésébe. Pontosabban a déli, a turisták által kevésbé járt részének megismerésébe. Bakancsot húztam, hátizsákot ragadtam és Marrakeshbe repültem... Na de még mielőtt az Anti-Atlasz mállott gránit felszínein koptatnánk a bakancsunkat, vagy foglalt forrásnak néznénk egy Marabut sírt (marabut = muszlim szent ember), tekintsük meg, hogy hol is helyezkedik el Marokkó és miért annyira közkedvelt a földrajzzal szimpatizálók körében.

EGY KIS EURÓPA, EGY KIS AFRIKA

A 710 850 km² területű és 32,7 milliós (2021) népességű Marokkó az afrikai kontinens északnyugati szegélyén fekszik (1. ábra). Északon a Gibraltári-szorosnál 14 km-re közeli meg Európát. Határa északon a Földközi-tenger nyugati része – amit Spanyolország és Marokkó között a Nemzetközi Vízrajzi Szervezet Alborán-tengerként nevez meg (Limits of Oceans and Seas 1953, MÁRTON M. 2010) –, valamint Spanyolország (Ceuta és Melilla), keleten Algéria és Mauritánia, délen és délkeleten Mauritánia, nyugaton pedig az Atlanti-óceán nyaldossa az ország homokos partvidékét, vagy éppen hátrálásra ösztökéli abráziós partfalait. Ha már a partfalaknál tartunk, az ország Földközi-tenger és Atlanti-óceán menti partszakaszának hossza meghaladja a 3000 km hosszúságot, ami virágzó tengeri kereskedelmet tett lehetővé az ország számára.

Domborzatát tekintve sem unalmas az ország, igen változatos a felszíne (PROBÁLD F. 2002, BEREZNAVY I. 1978, GAULDIE, R. 2006, ZSIGA GY. 2007). Északon a kifli formájú Rif-hegység terül el csücskeket Európa irányába fordítva, nyugatra az óceán mentén az Atlanti-parti síkság nyúlik 70 km szélességű sávban. E két táj keretezi a Marokkói-Meseta területét (a 'meseta' szó fennsíkot jelent). De ami igazán jelentős számunkra, az a 4000 méter magasságot elérő **Atlasz** hegyvonulata, amely Agadirtól az ország középső részén 2500 km hosszan elnyújtózva, egészen Tunéziáig meghatározza Észak-Afrika éghajlatát



1. ábra. Marokkó helyzete és túránk fontosabb állomásai (szerk. Radics T.)

és felszínét. A hegység Marokkóra eső területét **Nyugati-Atlasznak** nevezzük, amely a Rif-hegységen túl a **Magas-Atlaszból**, a **Középső-Atlaszból** és az **Anti-Atlaszból** áll. Az Eurázsiai-hegységrendszer szerves részét képező Atlasztól délre és délkeletre eső területek a Föld legnagyobb sivatagához, a **Szahara** nyugati részéhez tartozó félsivatagos, sivatagos vidékek.

Marokkó földrajzi fekvéséből és a színes domborzati viszonyaiból adódóan jogosan várhatjuk az éghajlati változatosságot is. A Földközi-tenger partvidéki részei a mediterrán éghajlat iskolapéldái, míg az Atlanti-óceán partjának vonalában a Kanári-hidegáramlás hatásának érvényesülése következtében hűvösebb, szárazabb éghajlat uralkodik. Sivatagos részei a forró övezeti sivatagi éghajlathoz tartoznak, az Atlasz vonulatai között bájos medencék száraz sztyepp éghajlatúak, a Magas-Atlaszban pedig a függőleges övezetesség szerint alakul az éghajlat. A felsoroltak a főbb sarokpontjai az ország éghajlatának, az ezek közötti átmenetek pedig tovább színesítik az amúgy sem egyhangú éghajlati képet.

Marokkó az észak-afrikai arab világ, a **Magreb** legnyugatibb tagja, annak szerves részét képezi, de történelmére nagy hatással volt Európa és a Szaharától délre eső afrikai terület is (GAULDIE, R. 2006). A Kr. e. 2. évszázad és a Kr. u. 3. évszázad között a Római

Birodalom legdélebbi tartománya volt, majd a 7. századig az Atlaszon túli területről érkező berber törzsek és az Európából érkezett vandálok osztoztak rajta, a század végén pedig gyökeret vetett az iszlám hit, ami a mai napig meghatározza az államvallást. A 15. században megjelentek a portugálok, akik a kikötővárosokat (pl. Essaouira) hódították meg, és jelen voltak a 17. századig. Ezt követően marokkói dinasztiák váltották egymást a trónon, majd a 19. század közepén Marokkó francia gyarmattá vált, a Gibraltári-szoros délkeleti része (Tetouan) és a Nyugat-Szahara pedig spanyol fennhatóság alá került. 1956-ban Marokkó függetlenedett Franciaországtól, 1975-ben Spanyolország visszavonult a Nyugat-Szaharából. Majd Marokkó és Mauritánia felosztotta egymás között a területet, amely kapcsán függetlenedési háború tört ki, amelyből Mauritánia kihátrált, így 1979-ben Nyugat-Szahara marokkói fennhatóság alá került (bizonyos részeit még a Polisario, a függetlenedésért küzdő szervezet uralja).

Ahogy az iménti rövid történelmi bemutató is mutatja, igen változatos hatások érték az ország lakóit Európából és Afrikából egyaránt, amelynek egy **rendkívül gazdag kulturális örökség** a hozománya (GAULDIE, R. 2006), nem is csoda, hogy a turizmus az 1960-as éveket követően szinte betört a legnyugatibb kelet országába.

A marrakechi (vagy a magyar nyelvterületen meghonosodott írásmóddal marra-keshi – a későbbiekben így használjuk) Holtak terén a lemenő nap fényei mellett indul be igazán az élet és kitart késő estig. Tűzsonglőrök, kigyóbűvölők, rézfúvósok, történetmesélők, hennások (testfestők), vízárusok (2. ábra) és késnyelők színesítik a Szultán narancai terének is nevezett területet a Medinában (óvárosban). Nem volt ez mindig így. Egykoron a szultán ellenségeinek fejét tűzték ki a téren, innen az elnevezése, amely a mai napig megmaradt: Holtak tere, a Szultán „narancsainak” tere, vagy ahogy a helyiek nevezik: Djemaa el-Fna (Dzsemaelfna). A tér mellett több méter magas homlokfalú városfal húzódik, ami a történelmi arab belvárost, a **Medínát** védte. A marokkói

2. ábra. Vízárus Marrakeshben





3. ábra. A Medinát övező történelmi városfal

városok nagyrészeről elmondható, hogy felépítésüket tekintve egyfajta „történelmi övezetesség” figyelhető meg. A legbelsőbb „öv”, amivel rendelkeznek a történelmi arab városok, amit Medinának neveznek és ami városfallal van körülvéve (3. ábra). A városfalon kívül a francia gyarmati időkből származó épületek sorakoznak, itt már autóval is járhatók az utcák, az építmények magasabbak, és az egész városrész arculata önmagában mást mutat, mint a Medina. A legkülső „öv” pedig a modern városnegyedeké, amelyek ugyan még közvetítik az afrikai hangulatot, de már az átlag turista igényeit is képesek kielégíteni, és meg tudnak felelni az üzleti élet elvárásainak is. A történelmi városokban egykoron zsidó negyedek is voltak, amelyeket magas falak választottak el a muzulmán városrészekről. Ezeket a negyedeket nevezik **Mellahnak**.

Marrakesht nem véletlenül tekintik a turizmus fővárosának.

Folyton pezsgő Medinája Afrika legnagyobb piacának tekinthető, kultúrtörténeti emlékei és az Atlasz hegység lábánál való földrajzi helyzete mind-mind ezen funkciójának a betöltését támogatja. Lakosságszáma elmarad a többi marokkói királyi város népességétől, de 1 017 000 fős (2020) lélekszámával így is az előkelő negyedik helyet foglalja el a sorban. A város megismerésére érdemes egy-két napot is szánnunk, de ha nincs túl sok időnk, akkor a Medinát követően a Majorelle-kertet (Jardin Majorelle) keressük fel (4. ábra)! *Jacques Majorelle* francia festőművész volt (INTERNET1), aki 1924-ben a város külső határában vásárolt egy pálmaligetet. A ligetből egy olyan botanikus



4. ábra. A Majorelle-kert növénykülönlegességei

kertet hozott létre, amely külön művészeti alkotásként is megállja a helyét. Majorelle ötleteit és ihletét az Atlaszon túli területekre tett utazásai során szerezte, ahol behatóan tanulmányozta a **berber**ek életét és kultúráját. Marokkói utazásunk során, ha olyan várost keresnénk, amely egyszerre ötvözi és közvetíti az ország hangulatát és kultúráját, valamint betekintést nyújt a benne élő népek életébe és mindennapjaiba, akkor Marrakesh kiváló választás számunkra.

AZ ATLASZON TÚL

Az Atlasz hegységnek éghajlatválasztó szerepe van, amiről bárki ténylegesen is meggyőződhet, aki Marrakeshből utazik Tafraout felé a Magas-Atlaszon keresztül. A hegység Marrakesh felőli oldalán sokkal gazdagabb növénytakaró borítja a tájat, mert itt még érvényesül az óceán hatása. A túloldalon pedig jóval szárazabb körülmények uralkodnak, félsivatagok és sivatagok (főleg kősisivatagok) a meghatározók (5. ábra). A hegységet csak három járható **hágó** keresztezi, amelyekből a helyiek kettőt mondanak alkalmasnak a



5. ábra. Az Atlasz-hegység Szahara felé eső része

járműforgalomra. Igen, jól érezzük, hogy az óvatos megfogalmazás mögött valójában rossz minőségű, egy autónyi szélességű aszfaltutat kell értenünk, amely 15-20 cm-re emelkedik ki az alatta lévő sokkal régebbi döngölt út felszínéből. A biztonság miatt célszerű magasztott autót bérelnünk, ha a Tiz'n Test 2200 m magas hágóján való átkelést választjuk...

Még a hágó előtt érintjük a Tinmel mecset kasbahját, amely az ország két „nem igazhitűek” által is látogatható mecsetje közül az egyik (6. ábra). A kasbah kifejezést elég táغان értelmezik az irodalmak. Egyrészt erődített városokra, városrészekre

6. ábra. A Tinmel mecset



alkalmazzák, de használják nagyobb erődítményekre és az egy család számára elegendő erődített épületre is. Működésüket tekintve az évszázadok során az erdélyi erődtemplomokhoz vagy a mestiai szván tornyokhoz hasonlóan számtalan funkciót betöltöttek (pl. a család védelmi funkcióját látták el, terménytárolóként működtek, vagy a gazdagságot szimbolizálták).

A Tiz'n Test hágót keresztezve Taфраoutba tartunk, amely az Anti-Atlasz felfedezésére induló csillagtúrák kiváló bázisa. Az Atlasztól eltérően az **Anti-Atlasz** nem tartozik az Eurázsiai-hegységrendszerhez, felépítésében és felszínformáiban is élesen különbözik attól. Elnevezésében nem a geológiai, földtörténeti különbség, hanem a Magas-Atlaszhoz viszonyított helyzete (anti: „ellenkező helyzetű”, „valamin túl fekvő”) tükröződik. A földtörténeti óidőben, körülbelül 300 millió évvel ezelőtt kezdődött a hegység kialakulása, amelynek bonyolult fejlődéstörténete van, felszíne mára erősen tönkösödött és lepusztult. Kristályos kőzeteinek lepusztult formái azonban remek túrahelyszíneket és sziklamászóhelyeket tartogatnak a számunkra. A Taфраout környéki gránitvidéken a hazánk tájait jól ismerő természetkedvelő számára ismerős felszínformákkal találkozunk. A Velencei-hegységből ismert ingókövek vagy „gyapjúzsákok” kialakulása a gránit pusztulásával, aprózódásával és mállásával hozhatók összefüggésbe, amely során gömb, ellipszoid és zsák alakú formák képződnek (LÓKI J. – SZABÓ J. 2009). Ugyanennek a folyamatnak köszönhető a Taфраout körüli gránittömbös vidék is (7. ábra). 1984-ben egy belga nemzetiségű művész, *Jean Verame* kobaltkékre festette a lekerekített gránitfelszíneket a város határában, újabb turisztikai látnivalót kialakítva ezzel Taфраoutnak. A terület felkutatásához egyszerűen csak a Painted rocks nevet kell keresnünk a térképeken.

7. ábra. Lekerekített gránittömb Taфраoutban



HÁTRÁLÓ PARTOK

Elérve Sidi-Ifni 20 000 fős települését, megérkezünk Marokkó atlanti-óceáni partszakaszára, amely 2500 km hosszan terül el a marokkói Tangertől a mauritániai Nouadhibouig. A leglátványosabb partszakasz a „Lagzira beach”, ahol széles sávban élvezhetjük az **árapály-síkság** („fröccsöv”) nyújtotta mezítlábazást a finom homokos óceánparton, de megcsodálhatjuk a hátráló partfalakat is, amelyeket a szaknyelv **kliffnek** nevez. A helyszínen alkalmunk nyílik megfigyelni a **partfejlődés** jellegzetességeit is, a pusztulás üteme természetesen a tenger mechanikai ereje mellett a „parti anyag” összetételétől, annak szerkezetétől és mállottságától függ (BORSY Z. 1998, LÓKI J. – SZABÓ J. 2009). Elsősorban a mélyvízű partokra jellemző az abrázios kapuk és hidak képződése, de ezeket itt egy nem tipikus mélyvízű parti környezetben is megfigyelhetjük. A hátráló partokat észak felé haladva majdnem Agadir városig nyomon követhetjük. Utána a klasszikus értelemben vett homokdűnés tengerpartok következnek, amelyek az európai szörfösök mekkájának számítanak, hiszen a szezon ezen a földrajzi szélességen április hónaptól november elejéig is kitart.

AZ ATLASZ CSÚCSA: TOUBKAL

Igazi bakancsosok számára nem érhet véget dél-marokkói utazás magashegységi túra nélkül. Lezárásként látogassunk el Imlil berber településére, és veselkedjünk neki a Magas-Atlasz legmagasabb csúcsának, a **Jebel Toubkal** (4167 m) megmászásának! Az 1740 méter magasságban Imlilben élő berberiek a **bakancsos turizmusra** specializálódtak az évek során. A faluból 3-5 napos túrák (trekking) tehetők. Öszvéreket és teherhordókat is lehet fogadni, akik a 3200 méter magasságban lévő Muflon menedékházig segítik felcipelni a felszerelést. A szolgáltatásokat célszerű is igénybe venni, hiszen ezzel a helyi berberiek kultúrájának és életének fennmaradásához járulunk hozzá, másrészt jól jön a segítség, mert ebben a magasságban már számolni kell az **akklimatizációval** is.

A Magas-Atlasz teljes egészében **alpi jellegű hegység** (8. ábra). Sziklás felszínei főleg az aprózódás és az eljegesedési időszakok során jelentkező mechanikai hatások (pl. gleccserek mozgása) eredményeképpen alakultak ki. (A Kárpát-medencében a Magas-Tátra, a Retyezát és a Fogarasi-havasok központi részei is alpi jellegűek.) A menedékházig 12 km megtételére és jó 1500 méter szintemelkedésre kell számítanunk, ami átlagos tempóval 5-6 óra alatt teljesíthető. Nem érdemes sietni, ugyanis az akklimatizációra időt kell fordítani, és a folyamat hatásosabb, ha mozgásban vagyunk. A menedékházban igen puritán körülmények uralkodnak, egy szobában 10-12 emeletes ágy található, amelyeken a túrázók osztozhatnak. Sátorazásra is van lehetőség a ház előtti kavicsos téren, bár október végén és november elején már havazásra is kell számítani.



8. ábra. Az alpi jellegű Magas-Atlasz

A csúcstámadás kora reggel indul és ha a körülmények adottak, általában 4-5 órát vesz igénybe, hogy felérjünk a Toubkál csúcsra. A főszezonban a mászás nem nehéz, nem igényel különösebb technikai tudást, havas körülmények esetén azonban hágóvasra és jégcsákányra is szükség lehet. Az Atlasz legmagasabb csúcsáról nyíló körpanoráma minden kényelmetlenségünkért és nehézségünkért kárpótol minket.

ÖSSZHANGBAN A TÁJJAL

Marokkóban utazva az a csodálatos, hogy a laikust is lenyűgözi az ország sokszínűsége, legyen szó a történelmi városi környezetről vagy éppen a természeti környezetről. A természetföldrajzi ismeretekkel rendelkező utazók élményei pedig megsokszorozódnak, hiszen olyan természeti jelenségeket láthatnak, amelyek nemcsak kiváló, tankönyvbe illő példák, hanem az egyes természeti folyamatokat megértve azt is megtapasztalhatják, hogy a helyi emberek hogyan élnek összhangban a tájjal, hogyan igyekeznek megfelelni a természet és a modern kori világ kihívásainak egyaránt.

A fotók a szerző felvételei.

IRODALOM

- ÁGH A. – VARGA GY. (2013): Marokkó – Az iszlám csodaországa. – Kossuth Kiadó Zrt., Budapest. 192 p.
- BEREZNAV I. (1978): Marokkó. Panoráma Külföldi Útikönyvek. – Panoráma Kiadó, Budapest. 248 p.
- BORSY Z. (1998): A tengervíz felszínalakító munkája, a tengerpartok formái. – In: Borsy Z. (szerk.): Általános természetföldrajz. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 421–448.
- KORINEK, J. (1962): Keresztül-kasul Marokkón. – Gondolat Könyvkiadó, Budapest. 255 p.
- LÓKI J. – SZABÓ J. (2009): A külső erők geomorfológiája. – Kossuth Egyetemi Kiadó, Debreceni Egyetem, Debrecen. 223 p.
- GAULDIE, R. (2006): Marokkó. – Booklands 2000 Kiadó, Békéscsaba. 128 p.
- Limits of Oceans and Seas (1953). – International Hydrographic Organization, Monégasque–Monte Carlo. 40 p.
- MÁRTON M. (2010): A Világtenger. A térképezéstől a komplex leírásig. – MTA Doktori értekezés, Budapest. 75 p. <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/marton/dsc/dsc.pdf>
- PROBÁLD F. (2002): Afrika és a Közel-Kelet földrajza. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 394 p.
- ZSIGA GY. (2007): Marokkó. – Dekameron útikönyvek. – Dekameron Könyvkiadó. 180 p.
- INTERNET 1: Francia ízlésvilág keleties kontosben: a marokkói Majorelle-kert. – <http://kozlakelet.blogspot.com/2012/06/francia-izlesvilag-keleties-kontosben.html> [utolsó megtekintés: 2021. 03. 13.]

A TANÍTÁSHOZ AJÁNLIJUK

Feladatok

1. Határozd meg Marokkó abszolút és relatív földrajzi helyzetét!
2. Mely hegységnek van éghajlatmódosító szerepe az ország életében? Mutasd be, hogy miben nyilvánul meg az éghajlatmódosító hatás!
3. Mit jelentenek a medina, a mellah és a kasbah arab szavak? Milyen szerepet töltenek be ezek az építmények az itt élő emberek életében?
4. Miben különbözik az Anti-Atlasz az Atlasz hegység többi tagjától? Mivel magyarázható a különbség?
5. Mi az oka annak, hogy az Atlasz alpi jellegű hegység? Gyűjtsd össze az Atlasz és az Alpok hasonlóságait és különbségeit!
6. Hogyan pusztul az Atlanti-óceán partvidéke? Mely külső erők és miként formálják azokat?

KORSZERŰ MÉRŐESZKÖZÖK AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT HÁLÓZATÁBAN

TÓTH RÓBERT

Országos Meteorológiai Szolgálat Marczell György Főobszervatórium
toth.r@met.hu

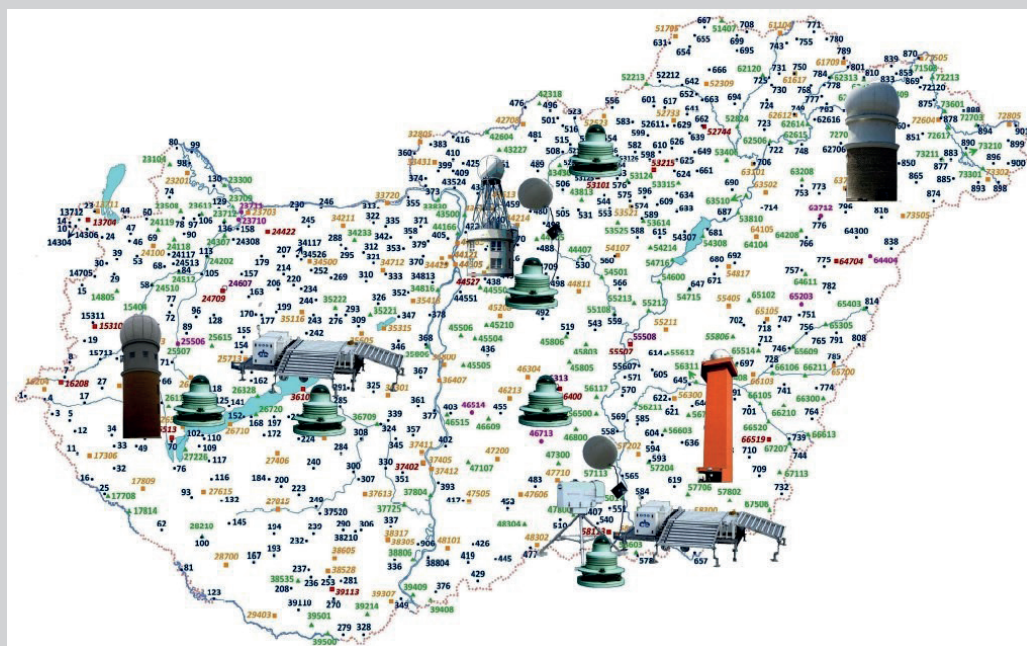
BEVEZETÉS

Évtizedekkel ezelőtt a meteorológiai állomásokat a fehérre festett hőmérőházról vagy a forgó szélkanalakról lehetett felismerni. A mérőeszközök zöme mechanikus elven működött, s a legtöbbjük leolvasásához szakképzett észlelőre volt szükség. A mért adatok URH adóvevőn, postai táviratban vagy levelezőlapon jutottak el az Országos Meteorológiai Szolgálat központjába. Az adatok feldolgozása, ellenőrzése, archiválása döntően papír alapon történt. Az infokommunikációs technológia gyors fejlődése ezen a területen is ugrásszerű változásokat hozott. A 20. század utolsó két évtizedében indult meg az automata meteorológiai mérőműszerek bevetése, kezdetben a tehetősebb országok (mint például Japán, Hollandia, Franciaország, Egyesült Királyság) szolgáltatásainál. Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) a jó nevű finn VAISALA cég eszközei mellett döntött, amikor az 1990-es évek elején elkezdte a földfelszíni és a magaslégtéri mérőrendszereinek az automatizálását (TÓTH R. – BERECKY L. 1993).

A FÖLDBÁZISÚ METEOROLÓGIAI MÉRŐHÁLÓZAT

Napjainkban az OMSZ **földbázisú mérőhálózata** mintegy 300 automata állomásból, 440 hagyományos csapadékmérő állomásból, 4 időjárási radarból, 2 rádiószondázó állomásból, 46 globálsugárzás-mérőből, valamint 6 UV-B-mérőből, országos villámlokalisációs és gammadózis-teljesítményt mérő és cseppméreteloszlást mérő hálózattal áll. A Szolgálat üzemeltet még 4 háttérlevegő-szennyezettséget mérő állomást is, és rendelkezünk olyan mérőeszközökkel, amelyek légköri jellemzők függőleges eloszlásának meghatározására képesek (profilozó berendezések), mint szélprofilmérő, felhőalpmérő és radiométer. Ez a meglehetősen sűrű mérőhálózat látható az 1. ábrán.

A továbbiakban röviden ismertetem a fenti eszközök működését és főbb műszaki tulajdonságait. Az OMSZ hálózatában közel 300 **automata állomás** méri percenként az adatokat és küldi azokat tízpercenként a központba (2. ábra). Az állomásokon jellemzően



1. ábra. A magyarországi földfelszíni meteorológiai állomáshálózat elhelyezkedése (ABLONCZY D. 2018)
 A kék számok csapadékmérő-állomásokat, a piros, zöld és világosbarna ötjegyű számmal jelölt helyek automatizált meteorológiai állomásokat jeleznek. A Szegezen működő radiométert, a Siófokon és Szegezen felállított szélprofilmérőt a műszer képe, a rádiószondázó állomásokat (Budapest Pestszentlőrinc, Szegezen) meteorológiai ballont, a radarokat (Pogányvár, Budapest, Napkor, Szentes-Lapistó) a tornyok képe, az UV-B-állomások (Keszthely, Siófok, Budapest, Kecskemét, Kékestető, Szegezen) helyét szintén a műszer képe jelzi.

léghőmérséklet, légnedvesség, csapadék, szélsébség és szélirány mérése folyik, ami számos helyen kiegészül a légnyomás, globálsugárzás, gammadózis-teljesítmény, cseppméreteloszlás, felhőalap, talajnedvesség és talajhőmérséklet mérésével. A mérőállomás adatgyűjtő egysége fogadja az érzékelőktől érkező elektromos vagy elektronikus jelet, gyűjti, tárolja és továbbítja azokat. Az újabb, programozható adatgyűjtők már a mérés helyszínén is képesek adatellenőrzésre.

AZ ÉRZÉKELŐK MŰKÖDÉSE

A **hőmérséklet mérésére** széles körben elterjedt a 100 ohm ellenállású platinaszál alkalmazása, mert az ellenállása és a környezeti hőmérséklet között lineáris összefüggés van (Pt100 hőmérséklet-érzékelő – [link 1](#)). A hőmérséklet- és nedvességszenzort gyakran építik

egy mikrofonra emlékeztető, a végében elhelyezett érzékelőket porózus kupakkal védő egységbe, amelyet függőlegesen helyeznek a fehér, lefelé néző tányérok sorozatára hasonlító árnyékolóba. Az árnyékoló az egykori hőmérőház szerepét tölti be, azaz védi az érzékelőket a közvetlen napfénytől és a csapadéktól ([link 2](#)). A hőmérséklet-érzékelő (Pt100) alkalmas a talajhőmérséklet mérésére is, általában 5, 10, 20, 50 és 100 cm mélységbe ássák le. A **légnedvességmérők** kapacitív elven működnek. A fejrészükben két vezető elektróda között ún. vékonyfilm polimer helyezkedik el, aminek dielektromos tulajdonságai változnak az abszorbeált vízpára függvényében, és ez a kapacitásváltozás mérhető (VAISALA – [link 3](#)).

A csapadék térben és időben igen változékony, ugyanakkor jelentős hatást gyakorol az életünkre, ezért ezt az elemet mérjük a legtöbb ponton (jelenleg kb. 750 helyen), de a távérzékelési eszközök egy része is szolgálja a csapadék meghatározását. Az automata **csapadékmérőknek** két típusa terjedt el: a billenőedényes és a súlyméréses. Mindegyik felfogó felülete 200 cm^2 . Így a billenőedényes mérő esetében 2 g víz felel meg 0,1 mm csapadéknak. A billenőtartályon lévő mágnes minden billenéskor jelet ad a relének, amit elektronikus számláló rögzít ([link 4](#)). A súlyméréses csapadékmérő nagy, kb. 30 literes tartálya egy mérlegcellán helyezkedik el, ami nagy pontossággal méri a tartály súlyát (valójában a tömegét) ([link 5](#)). Mivel nincs mozgó alkatrésze, elég megbízható. Mindkét típus rendszeres tisztítást és kalibrálást igényel. Ha a csapadékmérő felfogó karimája fűthető, akkor a téli csapadékot is tudja mérni. Pontosabb mérésre képes a billenőedényes és a súlyméréses elveket ötvöző ún. hibrid csapadékmérő.

A talajra lehullott hóréteg vastagságát hagyományosan mérőléccel határozták meg, és a társadalmi munkában csapadékot mérő személyek a mai napig így mérik reggel



2. ábra. Automata meteorológiai állomás (fotó: Kálmán Imre)

6:45 órakor. Kékestetőn üzemeltetünk egy lézeres hóvastagságmérőt. Az érzékelője 2,5 méteres magasságban egy oszlopon van elhelyezve, és a talajszintet 0 cm-re kalibrálják. A kibocsátott lézervfény visszaverődik a hórétegről, az érzékelő a visszaverődés idejét méri, ami fordítottan arányos a hó magasságával.

Mintegy három évszázadon át a **légnyomásmérés** elsődleges eszköze a higanyos barométer volt. Az automatizálás az aneroid eszközökkel indult. Napjainkban kapacitív és piezo elven működő nyomásérzékelőket egyaránt alkalmazunk. Az első esetben egy szilíciumos érzékelő egyik fegyverzete a légnyomás változására kissé meghajlik, miáltal megváltozik az érzékelő elektromos kapacitása. A második esetben a fegyverzetek között egy piezo lapka helyezkedik el, ami a nyomáskülönbség hatására feszültséget generál ([link 6](#)). A kapacitás- és feszültségváltozások értékei alapján kiszámítható a légnyomás mértéke.

A szél mérésére is több módszer alkalmas. Az OMSZ-nél a forgókanalas szélesebségmérők és a forgózászlós széliránymérők honosodtak meg, de üzemeltetünk néhány ultrahangos (szónikus) szélmérőt is. A forgókanalas **szélesebségmérőnél** a szél forgat egy 3 kanálból álló rendszert (a kanalak nem félgömbök, hanem kónuszosan kialakítottak, azaz kissé kúposak), és a forgási sebességet fototranzisztor érzékeli. A **szélirány meghatározása** hasonló módszerrel történik. Az ultrahangos szélesebségmérő érzékelője megméri a terjedési időt az adó és a vevő között, és mivel a szél irányától függően erősíti vagy gyengíti a hang terjedését, ebből számítható a szél sebessége (3. ábra).

3. ábra. Szónikus és forgókanalas szélmérő Hegyhátsálon a TV-tornyon (fotó: Haszpra L.)



Korábban a Campbell–Stokes-féle üveggömbös **napfénytartammérőt** használtuk hálózatszerűen (TÓTH R. 2014). Az ebből nyerhető információnál lényegesen több célra használható a **globálsugárzás-mérő** (piranométer) adata, ami a Napból érkező teljes rövidhullámú (direkt és diffúz) sugárzási tartományt méri. A mérőfejen kettős üvegbúra alatt egy feketére festett termooszlop a Nap beérkező energiájával arányos feszültséget generál ([link 7](#)). A jelenleg működő 46 globálsugárzás-mérő jó területi fedettséget biztosít. A pestszentlőrinci Marczell György Főobszervatórium 1978 óta a Meteorológiai Világszervezet (WMO) Regionális Sugárzási Központja, ezért több speciális sugárzási paraméter mérésére szolgáló eszközzel is rendelkezik, ilyenek például a direkt sugárzást mérő pirheliométer, a hosszúhullámú sugárzást mérő pirgeométer és a légkör függőleges ózontartalmának mérésére készített Brewer-spektrofotométer. 1993-ban indult a közepes hullámhosszú ibolyántúli sugárzást (UV-B) megfigyelő és a lakosságot figyelmeztető rendszer, amit jelenleg 6 UV-B sugárzást mérő szolgál.

Hazánkban több szervezet is méri a környezetben előforduló különböző radioaktív sugárzásokat az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósággal együttműködve. Az OMSZ mintegy 25 helyen, főleg az országhatár mentén méri folyamatosan a **gammadózis-teljesítményt**. A mérőeszköz egy Geiger–Müller-számláló, amiben proporcionális számlálócső (a töltött részecskék számát és energiáját is meghatározni képes gáztöltésű detektor) helyezkedik el. A csőben a szigetelő gáz miatt alapesetben sugárzás hiányában nem folyik áram, a beérkező radioaktív részecskék azonban ionizálják a gázt, ami vezetővé válik, és a keletkező elektromos áramot mérjük ([link 8](#)).

TÁVÉRZÉKELESI ESZKÖZÖK

Cseppméreteloszlás-mérő eszköz 2 m magasságban elhelyezett lézeres adóból és vevőből áll (4. ábra). Működése során a csapadékelemek (esőcsepp, jég szem, hópehely stb.) lézernyálagon esnek át, és esésük során kitakarják azt. A kitakarási időből ismerjük a csepp sebességét, a kitakarás nagyságából pedig a térfogatát (ABLONCZY D. 2018). E két adatból meghatározható a halmazállapot is. Mindezekből az eszköz képes megállapítani a csapadékhullás kezdetét és végét, a hullás intenzitását, a csapadék alakját és mennyiségét, sőt az adó és vevő közötti légállapotot extrapolálva a vízszintes látástávolságot is megadja.

A meteorológiai célú **időjárási radart** (rádiólokátort) elsősorban a csapadékmezők felderítésére, mozgásuk, fejlődésük követésére használjuk, de alkalmas erdőtüzek és nagyobb madárvonulás érzékelésére is. A radar folyamatosan forog, és több magassági szögön igen rövid idejű elektromágneses impulzust bocsát ki. Ez a jel a levegőben lebegő szilárd és folyékony vízrészecskékről (a hidrometeorokról) visszaverődik



4. ábra. Cseppeloszlást mérő automata eszköz (fotó: Kálmán Imre)

és nyomon követésében. Egy markáns hidegfront átvonulása során akár 60 000-70 000 villámkisülés is keletkezhet.

A távérzékelési eszközök elterjedése előtt a felhők fajtája, alakja, mozgása és magassága alapvető információt jelentett az előrejelzéshez. A légiközlekedés biztonsága érdekében ma is fontos a zivatarfelhők és tornyos gomolyfelhők helyének és várható megjelenésének az ismerete. Ehhez nyújt komoly segítséget a lézeres **felhőalaplómérő**, ami lényegében lézeres radar, azaz LIDAR (Lufft CHM15K felhőalaplómérő). A kibocsátott impulzus visszaverődik a felhők vízcseppeiről, ebből megállapítható azok magassága. A felhőborítottság algoritmusa (a felhők változása 30 perces időablakban) segítségével pedig becslést ad a borultság nagyságára. Az eszköz alkalmas a nagy koncentrációjú aeroszolréteg mozgásának megfigyelésére is, így például az afrikai eredetű por ideszállítása is kimutatható. Az OMSZ jelenleg 12 felhőalaplómérőt üzemeltet.

A **szélprofilmérő** segítségével egy függőleges mentén rétegenként meghatározható a szélvektor. A kibocsátott elektromágneses hullám a szél által keltett mikroturbulenciákról

([link 9](#)). A doppler üzemmód és a kétféle polarizáció segítségével megállapítható a csapadékmező kiterjedése, a csapadék halmazállapota, mozgása és intenzitása is. Időjárási radarjaink mérési távolsága 250 km, de ilyen messziről – a Föld görbülete miatt – az alacsonyabb szintű jelenségeket már nem észleli. Jelenleg az OMSZ 4 amerikai duálpolarizációs radart üzemeltet, és folyamatban van az 5. radar telepítése. Ezek segítségével belátható az egész Kárpát-medence légtere, nemzetközi együttműködés keretében pedig szinte egész Európáé.

Két éve újította meg az OMSZ a **villámlokalizációs hálózatát** 11 német gyártmányú LINET antennával ([link 10](#)). Az antennák kis időkülönbséggel érzékelik a villámkisülés rádiójeleit, az ezekből készült hiperbolák metszéspontja adja a villámlás helyét. A rendszer képes megadni a villámlás erősségét, polaritását, és megkülönbözteti a felhők közötti villámot a lecsapótól. Villámlás kizárólag zivatarfelhőben keletkezik, ezért ez a rendszer fontos szerepet játszik az ország felett átvonuló zivatartevékenység előrejelzésében

visszaverődik. A kibocsátás és a visszaverődés között eltelt időből számítható a magasság, a frekvencia eltolódásából pedig a szélvektor egyik irányú összetevője. Ha vízszintesen, függőlegesen és döntve is kiadunk jelet, akkor a visszavert jelekből összeáll a háromdimenziós szélvektor ([link 12](#)). Az OMSZ mérőhálózatában egy finn és egy francia gyártmányú szélprofilmérő működik Szegeden és Siófokon.

A légkörből a mikrohullámú frekvenciatartományban érkező sugárzás elsősorban az oxigénből, a vízgőzből és a folyékony vízből ered, és a sugárzás energiája függ az említett közegek hőmérsékletétől és helyi eloszlásától. A troposféra függőleges hőmérsékleti profilja megismerhető a földbázisú passzív mikrohullámú radiométeres méréssel a 60 GHz spektrum közelében. A 22–30 GHz vízgőzelnyelési sáv a vízgőz és a folyékony víz együttes mennyiségéről ad információt. A földbázisú és űrbázisú **radiométerek** jól kiegészítik egymást, mert míg a műholdas eszköz durva tér- és időbeli felbontással méri a felső troposzférát, addig a földi berendezés nagy tér- és időbeli felbontásra képes a planetáris határretegben és az alsó troposzférában (5. ábra). Az OMSZ egy mikrohullámú radiométerrel rendelkezik, amely tartós, üzemszerű alkalmazására még nem került sor.

A magaslégkör állapotának felderítésére több mint 100 éve alkalmaznak felfújott ballonhoz kötött mérőberendezéseket. Ezek a kezdetben mechanikus eszközök jelentős műszaki fejlődésen mentek át a mérés és az adattovábbítás terén egyaránt. Az OMSZ régóta üzemeltet két **rádiószondázó állomást** Pestszentlőrincen és Szegeden. Tavaly állítottuk üzembe mindkét helyen a finn VAISALA cég autoszondázó berendezését,

5. ábra. A Szegeden telepített radiométer (MP-3070A típus), ami hőmérséklet, légnedvesség és folyékony víztartalom meghatározására alkalmas. Háttérben a szélprofilmérő (forrás: OMSZ)





6. ábra. Rádiószonda indítása a pestszentlőrinci főobszervatórium mérőkertjében (fotó: Kálmán Imre)

elmúlt három évtizedben jelentősen átalakította mérőhálózatát. 14 mérőponton maradt meg az emberi észlelés általában egy fővel, akiknek a munkáját a fent felsorolt modern eszközök segítik. Ha az előrejelzések szerint nem várható a repülésre veszélyes időjárás (zivatar, köd, alacsony felhőzet, változó halmazállapotú csapadék, havazás), akkor a keleti és nyugati országrészben egy-egy észlelő végzi mind a 14 pontra a vizuális észleléseket a távészlelést támogató rendszer segítségével, amihez webkamerák is tartoznak. Az automatizálással a korábbiakhoz képest nagyságrendekkel több megfigyelési adat fut be a Szolgálatához. Ezek valós idejű ellenőrzéséhez pár éve létrehoztuk az Adatellenőrzési Osztályt. Az itt dolgozók felügyelik a mérőeszközök folyamatos adatküldését, hibaüzeneteit, és automatikus szűrési algoritmusokkal igyekeznek kiszűrni a hibás adatokat, mielőtt azok bekerülnének az adatbázisba.

ezzel a napi két-két felszállás nem igényel emberi közreműködést. Az automatika gondoskodik a ballonok hidrogénnel való töltéséről, a rádiószonda hozzáerősítéséről és a pontos időben történő elengedéséről (6. ábra). A meteorológiai ballon kb. 300 métert emelkedik percenként, és 30-35 kilométeres magasságban pukkan szét. Emelkedés közben méri a hőmérsékletet, a légnedvességet, GPS-adatokból számítja a szelet, a légnyomást pedig méri vagy számítja. Kísérletek folynak arra, hogy a lefelé eső szonda adatait is ki lehessen nyerni. A magaslégköri adatok fő alkalmazási területe az időjárási modellezés, a repülésmeteorológia és a ballisztika.

ÖSSZEFOGLALÁS

Manapság a meteorológiai megfigyelések (a felhőfajták elkülönítése kivételével) automatizálhatók. Az automatizálás útjára lépett az OMSZ is, és az

IRODALOM

- ABLONCZY D. (2018): Hogyan mérjük az esőt? Mennyire süt most a Nap? Hogyan működik a szélmérő? (meteorológiai érzékelők egyszerűen, a hétköznapiakban). – Léggör 63. 4. pp. 162–176.
- TÓTH R. (2014): A napfénytartammérő élt 160 évet. – Léggör 59. 4. pp. 178–180.
- TÓTH R. – BEREZKY L. (1993): A földfelszíni megfigyelések automatizálása. – Léggör 38. 4. pp. 22–25.

