

# A FÖLDRAJZ *tanítása*



MÓDSZERTANI FOLYÓIRAT

2013/1



# A FÖLDRAJZ TANÍTÁSA

módszertani folyóirat

**Szerkesztőség:**

Főszerkesztő: Dr. Ringlerné  
dr. Szentpéteri Mária  
főiskolai docens

## Szerkesztőbizottság:

Dr. Makra László  
egyetemi docens

**Szerkesztőség címe:**

6723 Szeged, Debreceni u. 3/B  
Tel.: (62) 470-101,  
FAX: (62) 554-666

**Kiadó:**

MOZAIK Kiadó Kft.  
Felelős kiadó: Török Zoltán  
Tördelőszerkesztő: Forró Lajos  
Borítóterv: Szőke András

A Földrajz Tanításában megjelenő  
valamennyi cikket szerzői jog  
védi. Másolásuk bármilyen  
formában kizárólag a kiadó  
előzetes írásbeli engedélyével  
történhet.

# TARTALOM

**Élmény alapú tanulás a tanösvényeken**

Füzné Dr. Kószó Mária főiskolai docens,  
SZTE JGYPK Tanító-Óvóképző Intézet

**Földrajzi barangolás Szabadkán és környékén  
kisiskolásokkal**

Dr. Czékus Géza egyetemi tanár, dékánhelyettes,  
Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka

**A felhők kialakulása, szerkezete, fajtái**

Takács Gábor nyugdíjas középiskolai tanár, Budapest

**A légi közlekedési útvonalak átalakulása****Európában**

Sztrunga Erzsébet

**Folyók, tavak, erdők országa: Kanada****Óratervezet**

Kaszt Erika szakvezető

---

**Közlési feltételek:**

A közlésre szánt kéziratokat gépelve (két példányban), floppy lemezen vagy e-mailen (kattila@mozaik.info.hu) küldjék meg a szerkesztőség címére. A kéziratok lehetőleg ne haladják meg a 8-10 gépelt oldalt (oldalanként 30 sorban 66 leütés). A rajzokat, ábrákat, táblázatokat és fényképeket külön lapon megfelelő szövegezéssel kérjük ellátni. (A szövegrészben pedig zárójelben utaljanak rá.)

Kérjük, hogy a szövegbeli idézetek név- és évszámjelöléssel történjenek, míg a tanulmányok végén a felsorolt irodalom alfabetikus sorrendben készüljön. Kérjük szerzőtársainkat, hogy a kéziratok beküldésével egyidejűleg szíveskedjenek közölni pontos címüket, munkahelyüket és beosztásukat. A cikk megjelenése után a lemezeket visszaküldjük.

Fűzné Dr. Kószó Mária

## Élmény alapú tanulás a tanösvényeken

A környezeti és természetvédelmi nevelés szempontjából örvendetes esemény, hogy Magyarországon egyre több tanösvényt hoznak létre. Ezt kihasználva a tanösvények a környezettudatos gondolkodás és magatartás fejlesztésének kiváló eszközei és helyszínei lehetnek. Mielőtt a tanösvényekhez kapcsolódó foglalkozásokat bemutatjuk, érdemes tisztázni, hogy mit jelent a tanösvény fogalma. A tanösvények „*olyan elsődlegesen a látogatók környezeti tudatának fejlesztése céljából létrehozott terepi bemutatóhelyek, amelyek többnyire turistaútvonalra felfűzött állomásokon, táblák, vagy kirándulásvezető, tájékoztató füzet segítségével mutatják be egy adott terület természeti- kultúrtörténeti-gazdálkodási adottságait és értékeit, valamint azok megőrzésének fontosságát és módját.*” (Nagy, 2005. 6. old.)

Legtöbb tanösvényt nemzeti parkok hoztak létre, de különböző „zöld” civil szervezetek, iskolák, erdészetek és önkormányzatok is építettek tanösvényt a lakóhelyeken vagy azok közvetlen közelében, így egyre szélesebb lehetőség nyílik a projektmunka-jellegű tanulási formákra, melyeket tantermen kívül valósíthatunk meg tanórák összevonásával, komplex nevelési-interdiszciplináris tananyag-feldolgozással. A tanösvényeknek sokféle típusa van attól függően, hogy milyen célból készültek. A különbségek ellenére vannak közös vonásaik is:

- Az állomáshelyeket kijelölt útvonal köti össze. A tanösvényeken egy adott tájrészlet látnivalóinak bemutatása meghatározott sorrendben történik, amelynek követését a látogatók számára kijelölt útvonal teszi lehetővé, és ez biztosítja a rendszerezett bemutatást.
- Minden tanösvényen vannak állandó, épített elemek. Alapvető követelmény az indító, álló-

másjelző tábla vagy jel használata. Az indító vagy bemutató táblát néhány esetben szórólappal vagy füzet helyettesíti. További követelmény az útvonal bejárását segítő, egyértelmű jelzésrendszer (például turistajelek, útjelzők) alkalmazása.

- Balesetveszélyes helyeken kötelező a baleset megelőzését szolgáló épített elemek (például védőkorlátok) alkalmazása. (Érdemes ezek meglétéről a terepi program szervezése előtt a helyszínen tájékozódni.)
- A látogatóknak önálló, aktív ismeretszerzésre, „felfedezésre” van lehetőségük, másképpen fogalmazva: a bemutatás szakvezető vagy túravezető közreműködése nélkül zajlik. (A nemzeti parkok területén kialakított tanösvények esetében igényelhető szakképzett túravezető szolgáltatás.) A látogatók önálló ismeretszerzését tájékoztató táblák és kiadványok segítik. Néhány gazdaságilag fejlettebb országban hangos vezetést (modern interpretációs készülékek használata) alkalmaznak.
- A tanösvényeken bemutatásra kerülő témáknak általában van egy közös üzenete. Ez az adott területen előforduló értékes tájlemek jelentőségének megismertetése, megőrzésük fontosságának hangsúlyozása és megőrzésük módjának bemutatása. Kiemelten hangsúlyozzák azt is, hogy a látogató mit tehet az örökségmegőrzés érdekében. A bemutatásra kerülő ismeretek nem egymástól függetlenek, hanem egy meghatározott vezérgondolatra vannak felfűzve.

A tanösvények három fő funkciót töltenek be:

- oktatási-ismeretterjesztési funkció
- értékvédelmi funkció
- élményadási funkció

A három funkció a céltől és adottságtól függetlenül eltérő hangsúllyal jelenik meg, de legtöbb esetben mind a három funkció megjelenik valamilyen szinten.

A tanösvényeket kialakító tárgyak alapján három tanösvény típust különítünk el:

1. tájékoztató táblás
2. „karós-füzetes”
3. vegyes tanösvényt.

**1.** Az első „berendezési tárgy” maga az indító tábla. Ez minden tájékoztató táblás tanösvényen megtalálható, ez a legfontosabb a táblák közül. Ez a tábla mérvadó, a látogató csoportok vagy turisták ez alapján döntenek el, érdemes-e megtekinteniük a tanösvényt. Az indító tábla az információs táblák közé sorolandó, amelyek a tanösvény sajátos berendezési tárgyai. Ezeket olvashatjuk az adott tanösvényre vonatkozó általános és gyakorlati információkat, amelyek az útvonalra vonatkoznak. Feltüntetjük, hogy a választott tanösvény milyen hosszú, mennyi idő alatt tudjuk bejárni, valamint a nehézségi fokozatot is jelöljük. Az indító táblán hívják fel a látogatók figyelmét arra, hogy tartsák tiszteletben a természetet, illetve hogy vigyázzanak a tisztaságára. A berendezési tárgyak közé tartoznak még a tájékoztató táblák, amelyek természeti és kultúrtörténeti adottságokat mutatnak be a látogatóknak a területről. A tájékoztató táblás tanösvények a legelterjedtebbek, hazánk nemzeti parkjaiban egységes formájúak és stílusúak. Mindegyik táblán rajta van az adott nemzeti park logója is. A tájékoztató táblás tanösvények előnye, hogy nincs nyitvatartási időszakuk, tehát bármikor látogathatók. A táblákon nem tüntetnek fel sok információt, nem használnak szakkifejezéseket, hogy az „átlagos” látogatók is megértsék a tartalmát. A szöveg és a képek aránya általában fele-fele arányban oszlik meg. A pedagógusoknak ajánlatos utánanézni, más forrásokból is információkat gyűjteni. Ha a táblák nem tartalmaznak interaktív feladatokat, akkor a terep előzetes bejárása után ezt is érdemes

készíteni a tanulók számára, mert így válhat tartóssá az új tudásuk. Ha a tanulók olyan kérdéseket tesznek fel, amire nem tudunk a helyszínen válaszolni, akkor érdemes őket is bevonva megszerezni a hiányzó információkat. (1. kép)

Sajnos a táblákat gyakran megrongálják, amelyeket nem mindig van lehetősége azonnal javítani a fenntartóknak, ez akadályozhatja azok használatát.

**2.** A „karós-füzetes” tanösvények kevesebb berendezési tárggyal rendelkeznek. Esetükben számozott karókkal jelzik a bemutatandó élőlényeket, tárgyakat, természeti képződményeket, amely füzetben van részletesen leírva. Ennél a tanösvény típusnál a tájékoztató füzetek nem szerezhetők be bármelyik időpontban, ezért előzetesen érdeklődni kell: hol és mikor kaphatók.

**3.** A vegyes típusú tanösvények, mint elnevezésük is utal rá, táblákkal és a tanösvényhez kapcsolódó füzetrel egyaránt rendelkeznek.

Általában minden tanösvény területén – vagy ahhoz közel – található egy pihenőhely, amely kiváló lehetőséget biztosít az iskolai csoportok számára, hogy megbeszéljék a látott, hallott és tapasztalt jelenségeket. Mielőtt a tanulócsoporthoz kivisszük a tanösvényre, a pedagógusnak ajánlatos bejárni a terepet, minden információt elolvasni, és ezek alapján munkáltató lapokat is készíthet a tanulók számára.



1. kép  
Bemutatótáblás tanösvény

Az ismeretszerzés módja alapján beszélhetünk bemutató és munkáltató tanösvényről. A bemutató tanösvény táblákon vagy a kirándulásvezető füzetben leírt szöveggel, képekkel mutatja be a területet. A munkáltató tanösvény előfordulása ritkább (szerencsére egyre jobban gyarapszik a számuk). Ezekben a látogatók feladatokat kapnak, mely szerint vizsgáldniuk, aktívan tevékenykedniük kell az ismeretek megszerzéséhez. Ezek a tanösvények elsősorban iskolások számára készültek.

A tanösvények jellege szerint tematikus és természetismereti tanösvényeket különböztethetünk meg. Magyarországon a tematikus tanösvények földtani, állattani és növénytani értékeket mutatnak be. A természetismereti tanösvények többféle értéktípust mutatnak be, céljuk a komplex ökológiai szemlélet formálása.

*„A természeti tanösvények tervezett rövid gyalogutak, melyek olyan természetes területeken vezetnek keresztül, ahol a látogató érdekes, illetve fontos természeti vagy történelmi jellegzetességeket láthat és érthet meg útikönyv vagy magyarázó jelzések segítségével.”* (<http://www.tanösvény.lap.hu>)

A közlekedés módja alapján: gyalogos, kerékpáros, lovas és autós tanösvényeket lehet elkülöníteni. Magyarországon a gyalogos tanösvények a legelterjedtebbek, csak néhány kerékpáros tanösvény található (például az „Egyek-pusztakócsi” a Hortobágyi Nemzeti Parkban). Autós és lovas tanösvény hazánkban nincs, de az Amerikai Egyesült Államokban ilyenek is léteznek.

Összefoglalásként a tanösvények különböző típusait az 1. táblázatban tekinthetjük át.

Magyarországon átlagosan 8–11 állomásból álló tanösvények vannak. Ennyi állomás kielégíti a látogatót mind az ismeretszerzés, mind a kikapcsolódás céljából. Az információ elegendő, nem megterhelő az érdeklődők számára. Az állomáshelyeket útvonallal kötik össze, ezek az utak lehetnek körutak, nyolcas alakúak, egyenesek, hurok alakú leágazásokkal kísérték. A körutak a legoptimálisabbak, mivel a látogatók általában kerékpárral vagy gépkocsival érkeznek, és azokat a tanösvény kezdőpontjánál hagyják. A nyolcas alakú útvonal azok számára kedvező, akik az éjszakát is a közelben szeretnék tölteni, ugyanis ez a típus lehetővé teszi az útvonal megszakítását. Egyenes útvonalat ritkán alakítanak ki, mert ezt csak az úgynevezett „háti-zsákos turisták” veszik igénybe. A hurok alakú leágazások célja pedig az útvonal rövidítése, lehetőséget adva arra, hogy bizonyos látnivalókat megtekintsünk vagy kikerüljünk, érdeklődésünknek és időnknek megfelelően.

Az útvonal kialakításánál figyelembe veszik azt is, hogy az útvonal ne legyen túl hosszú, de túl rövid sem. Hazánkban átlagosan 1,5–3 kilométeres útvonalak készültek. A jósvafői tanösvény az átlagos túraútvonalon túltesz, ugyanis körülbelül 9 kilométer hosszúságú. Leghosszabb tanösvényünk az Egyek-pusztakócsi tanösvény 25 kilométerrel, ezt már célszerűbb kerékpárral felfedezni, mint ahogyan javasolják is a látogatók számára. Legrövidebb tanösvényünk az „Ipolytarnóci Földtani Tanösvény”,

Szempontok	Tanösvénytípusok			
	Tájékoztató táblás	„Karós-füzetes”		Vegyes tanösvény
Ismeretszerzés módja szerint	Bemutató		Munkáltató	
Jellegük szerint	Tematikus		Természetismereti	
Közlekedés módja szerint	Gyalogos	Kerékpáros	Lovas	Autós

1. táblázat

amely 900 méter hosszú. Azokon a tanösvényeken, ahol több bemutatásra szánt érték is található, rövidebb útvonalakat is kialakítottak, és tájékoztatnak is róla, hogy azok is ellátogassanak a helyszínre, akik nem szívesen vállalkoznak hosszabb útvonalakra. Akkor a leghatékonyabb és a legélvezhetőbb egy tanösvény, ha 1–1,5 óra alatt teljesíteni lehet az útvonalát. (Kárász, 2003)

A nemzeti parkok és más (elsősorban természetvédő) szervezetek által létesített tanösvényekről a honlapokon tájékoztató leírások vannak, de nyomtatott brosúrákat és segítséget is adnak ezek az intézmények, ha felkeressük őket. A terepi programok szervezésénél mindenképpen érdemes ezekről információkat gyűjteni, és célszerű a választott helyszínt előzetesen bejárni. A kezdő pedagógusoknak javasoljuk, hogy a nemzeti parkok és más természetvédelmi szervezetek oktatószervezőivel vegyék fel a kapcsolatot, mert nagyon sok hasznos tanácsot kaphatnak. A természetvédelmi területek többségében építettek úgynevezett madármegfigyelő magaslati épületeket, melyekhez tanösvények is kapcsolódnak. A diákoknak nagy élményt jelent ezeken a helyeken távcsővel megfigyelni a vízimadarakat, miközben a Ramsári egyezmény<sup>1</sup> jelentőségéről is tanulhatnak, ezért érdemes őket madárlesre is elvinni. (2. kép)

Az ismeretközlő és bemutató tanösvények mellett egyre gyakoribbak az úgynevezett interaktív táblás tanösvények, amelyek érdekes tevékenységekre, feladatmegoldásra szólítják a látogatókat, így a kompetenciafejlesztő oktatás hatékony eszközei és helyszínei lehetnek. Az interaktív tanösvények közül példaként az Aggteleki Nemzeti Park területén található „Fürkész ösvényt” emelem ki. A 1,5 km hosszú, 12 állomásból álló tanösvény tábláin egy fürkészdarázs mesefigura logója kíséri végig a gyerekeket úgy, hogy a természetben található tárgyakkal, jelen-

ségekkel összefüggő, élményszerű feladatokra vagy játékokra buzdítja őket. Ezeknek a játékos tevékenységeknek az a célja, hogy a túrázók minél több érzékszervükön keresztül megtapasztalják a természet hangjait, színeit, illatait, vagy kipróbálják azokat a természetes anyagokból készített eszközöket, amelyet az ember készített régen ezen a tájon.

Másik példaként a „Téglagyári tanösvényt” mutatjuk be, amely Hódmezővásárhelyen található, nagyon szép környezetben épült, körülöleli három tó, ezáltal gazdag növény- és állatvilága van a területnek. Nevét onnan kapta, hogy a 19–20. században a helyén téglagyár működött. A téglagyár épületei felkereshetők a terület szomszédságában. A tanösvény területe mesterségesen, emberi beavatkozással jött létre. Sok olyan család volt, akik a téglagyártásból éltek, ehhez viszont szükségük volt agyagbányára is. Kezdetben csak kisebb gödröket vájtak, ám ahogy fejlődött a technika, egyre mélyebbre ástak. Ezek a bányagödrök később megtöltődtek vízzel, a vizet kedvelő élőlények pedig megtelepedtek a környéken. A városban korábban nyolcvan tó volt, ezek közül mára már csak a téglagyári tavak maradtak fenn. Ennek köszönhetően jelentőségük van a környékbeliek számára. A tanösvény összesen 2,4 kilométer hosszúságú, amit a látogatók körülbelül másfél óra alatt tudnak megtenni. Őt élőhelytípust mutat be a látogatóközönség számára: a szikes tavi, a szikes legelő, a mélyvízi, a cserjés biotóp és a szántó élőhelyet. Leginkább madárvilága vonzza a látogatóközönséget. Ha szerencsések és kitartóak vagyunk, elkápráztathat bennünket a gólyatöcs, gulipán, kis lile, parti fecske, búbos vöcsök, gyurgyalag is, ezért érdemes távcsövet vinni magunkkal.

Egészen biztos, hogy nem megyünk haza anélkül, hogy madarakat láttunk volna, ugyanis tavasszal a réti héjác násztáncát figyelhetjük meg a tavak fölött. Azért mutatjuk be második

<sup>1</sup> A Ramsári egyezmény a vizes élőhelyek védelme érdekében jött létre 1975-ben, amelyet Magyarország 1979-ben írt alá, így Magyarországon közel harminc Ramsári védett terület található.



2. kép  
*„Madárleső” kilátó a Téglagyári Tanösvényen*

példaként ezt a tanösvényt, mert a „Zöld kapocs” környezeti nevelői munkaközösség oktatócsomagot is kidolgozott a kisiskolások és az óvodások számára. Az alsó tagozatos oktatócsomag nagyon változatos tevékenységeket kínál: a gyerekeknek meg kell figyelniük a hangokat, különböző feladatokat ad számukra a madarokról, rejtvényvel gazdagítja a feladatkört. Bemutatja a nádasokat, játékosan megtanítja a gyerekekkel a morzeábécét, megtapintat velük különböző természeti anyagokat. Feldolgozza a néprajzi és kulturális értékeket, valamint bemutatja a tanösvény élővilágát. A pedagógus számára is nagy segítség ez az oktatócsomag, mert leírja a játékszabályokat, a környéken található madarakat, bemutatja jellem-

zőiket, megismerteti a gyerekekkel a nádas, mindezt szép színes képekkel és gyermeknyelven, játékosan. A tanösvény körút alakú, és egyirányú, állomásainak száma 14, de a tájékoztató táblák száma ennél jóval több. Bemutatja a látogatóknak a környéken található növényeket, az „ökológiai lábnyom”<sup>8</sup> kiszámításának módját, felhívja a figyelmet az újrahasznosításra. Van, ahol a pedagógusoknak ötleteket ad a feladatokkal kapcsolatban, felhívja a lehetőséget a versenyztetésre. A tanösvény vége felé egy „Mezítlbas tornapálya” található, amely a játszótérhez hasonló elemekből áll. A tanösvény területén több pihenőhely van, szemetesládák is vannak kihelyezve. Van egy madárkilátó is, amely már az első 10 perces sé-

<sup>8</sup> Az ökológiai lábnyom kiszámításával megbecsülhetjük azt a földterületet, amely megmutatja, hogy a fogyasztásunk, hulladéktermelésünk és életmódunk arányában mekkora földterületet élünk fel. Magyarországon átlagosan úgy él a lakosság, hogy ha ezt az életstílust követjük, akkor háromszor akkora Föld bolygóra lenne szükségünk, mint ami jelenleg van.



tával elérhető. A leírásból is látszik, hogy egy egész napos terepi foglalkozáshoz is bőséges és változatos tevékenységkínálatot nyújt, ezért érdemes felkeresni ezt a területet.

### Pedagógiai javaslatok a terepi foglalkozások szervezéséhez

Mielőtt hozzáfekszünk a természet felfedezéséhez, gondoljuk át, mi szükséges ahhoz, hogy a gyerekek hasznos, élvezetes és maradandó élményeket szerezzenek. Joseph Cornell (1998) javaslatát követve 5 alapszabályt érdemes figyelembe venni a szabadtéri tanításhoz. Ezen szabályok mindegyikén átsugárzik a gyerekek és a természet tisztelete, az a hozzáállás, amelyet a gyerekek is viszonznak majd. Akik már tartottak foglalkozásokat a szabadban, azok tapasztalhatták, hogy a gyerekek sokkal felszabadultabban viselkednek a tanyerem falain kívül, így nehezebb a figyelmüket a tanulás tárgya felé irányítani. A pedagógusok egy része a fegyelmzési nehézségek miatt nem szívesen viszi ki a tanulókat úgynevezett „szabadég” programokra. Ha Cornell alapszabályait követve tartjuk a terepi foglalkozásokat, akkor sikerül a tanulóink kirobbanó életterejét értelmes irányba terelni.

#### 1. Taníts kevesebbet, ossz meg többet!

Fontos, hogy a pedagógus megossza gondolatait és érzéseit is a gyerekekkel, mert csak így adhatjuk át igazán a természet iránt érzett szeretetünket és tiszteletünket, csak így ösztönözhetjük őket is hasonlóra. Ahelyett, hogy csak pusztá tényeket közölnénk (*Ez itt egy kocsányos tölgy, amely magányosan terebélyes lombkoronát tud fejleszteni*), mondjuk el, milyen érzéseket, gondolatokat vált ki belőlünk a megfigyelt fa. Például így: *„Nézzétek csak ezt a hatalmas öreg, kocsányos tölgyfát! Igazán csodálatos dolog, hogy ilyen nagyra tudott növekedni. Vizsgáljuk meg, mi segítette őt abban, hogy ilyen hatalmasra tudott nőni! Szerintetek*

*hány éves lehet? Milyen eseményekről számolhatna be ez a fa, ha egy csoda folytán beszélni tudna? Szerintem ez a fa sok-sok ember gondoskodó, izdadságos munkájáról is beszélhetne, vagy megfigyelheti, miként töltik az emberek az idejüket ezen a vidéken. Hallgassuk meg, mit érezhetünk, ha a fülünket a fa törzséhez szorítjuk, ha megtapintjuk?”* stb. A gyerekek sokkal szabadabban válaszolnak ezekre a megjegyzésekre vagy kérdésekre, mint a tankönyvi szövegre, így a képzeletüket is jobban tudjuk mozgósítani.

#### 2. Fogadj be!

A befogadókészség odafigyelést és éberséget jelent. A természetben látott jelenségek spontán lelkesedést váltanak ki a tanulóinkból, amelyeket a tanulás irányába terelhetünk, ha elég ügyesek vagyunk. Legyünk éberek, hiszen a gyerekek minden kérdése, megjegyzése, boldog felkiáltása lehetőség a kommunikációra.

#### 3. Azonnal keltsd fel a gyerekek figyelmét!

Már a kirándulás előtt adjuk meg az ünneplés alaphangot a természetben végzendő tevékenységekhez. Ehhez jó ötlet lehet például egy szép idézet: *„Ki a mezőre ballagok, hol fű között virág terem. Virágok, szép virágaim, be kedvesek vagytok nekem. S ki tudja, a virágok illata nem beszédük-e, csak nem értjük, nem hatol át testünkön lelkünk fülibe.”* (Petőfi Sándor: Virágok). Ezen idézet felolvasása után megkérdezhetjük, hogy vajon mit üzennek a virágok az illatukkal? Az illatokat terepen tapasztalhatjuk meg, némelyik virágnak kellemes, másoknak kellemetlen illata van. A poloskaszagú kosbornak például kellemetlen poloskaszaga van. Ezzel a számunkra kellemetlennek tűnő illattal csak bizonyos rovarokat csalogat magához, hogy elvégezzék a beporzását, de távol is tartja a legelésző állatokat, hogy ne egyék meg.

#### 4. Először nézz, tapasztalj; azután beszélj!

Előfordul, hogy a természetben olyan jelenséget látnak a gyerekek, amely egy pillanat alatt



elragadja a figyelmüket. Például egy apró hangya nála tízszer – hússzor nagyobb hernyót vonszol magával, vagy „bokszoló” mezei nyulakat látnak márciusban. (A baknyulak ilyen mozdulatokkal próbálják elkergetni a másik hímet a területükről a párzási időszakban.) A kisiskolás korú gyerekek egészen mindennapos dolgokban is képesek megtapasztalni a csodát. Például egy esőcseppektől szikrázó pókháló előtt is megállnak. Ezt használjuk ki, és kezdeményezzünk beszélgetést például arról, hogy miért szőnek hálót a pókok? Tudják-e, hogy a világ legerősebb anyaga a pókselyem? Cornell a következő tanácsolja: *„Ne zavarjon, ha nem tudsz neveket. Az állatok és növények nevei csak felületes címkéként utalnak valódi lényükre. Ahogy saját lényed is lényegesen több, mint a neved, vagy akár testi és szellemi vonásaid összessége, úgy a tölgyfa is több, mint név és adatok listája.”*

**5. Öröm hassa át a tapasztalást, vidámság vagy nyugodt odaadás formájában!**

A gyerekek természetesen kapcsolódnak be a tanulás folyamatába, ha az alkalom légkörét boldoggá, lelkesé tesszük. A saját lelkesedésünk ragadós, tanítóként is nagy kincs lesz.

A Vác közelében található Gyadai Tanösvény meglátogatása nagy élményt nyújt minden gyermekcsoport számára. Ezt sejteti velünk



3. kép

A Gyadai Tanösvény indító táblája

a tanösvény indító táblájának címe is. (3. kép) Ezen a területen sok tevékenységet végezhetnek a tanulók, mert interaktív feladatokat tartalmaznak a tanösvény táblái. A tanösvényhez tartozik egy tó, amelynek élővilágát úgynevezett „állatlesőn” ismerhetik meg a gyerekek. (4. kép) Ehhez az építményhez élvezetes feladatok kapcsolódnak: találós kérdéseket kapnak, majd ha kitalálták, be kell nézniük az adott lyukon, és meglátják a vadállat képét.

### Irodalom

- [1] Cornell, Joseph (1998): *Kézenfogva gyerekekkel a természetben*. Fordította: Ortmannné Ajkai Adrienne. Magyar környezeti Nevelési Egyesület, Budapest.
- [2] Fűzné Kószó Mária (2012): *Módszertani útmutató a környezetismeret és a természetismeret tanításához*. Szegedi Egyetemi Kiadó, Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged.
- [3] Kárász Imre (2003): *Természetismereti tanösvények Észak-Magyarországon*. Tűzliliom Környezetvédelmi Oktatóközpont Egyesület, Eger.
- [4] Kiss Gábor (1999): *Hogyan építsünk tanösvényt? Földtani Örökségünk Egyesület*, Budapest.

### Internetes források

- [1] <http://www.tanösvény.lap.hu>
- [2] <http://www.nemzetipark.gov.hu/tanosvenyek>



4. kép

„Állatleső” a Gyadai Tanösvényen

Dr. Czékus Géza

# Földrajzi barangolás Szabadkán és környékén kisiskolásokkal

## Bevezető

**F**gy-egy tanmenet általában univerzális, a részletekre, helyi adottságokra és lehetőségekre nem tér ki. Viszont a gyakorló pedagógusnak adott a lehetőség, hogy a programot a tanuló közvetlen környezetéhez idomítsa, tiszteletben tartva ezzel több módszertani elvet is (motiváció, szemléletesség, tartós tudás, életközelség, az iskola és az élet kapcsolata, érthetőség, aktivitás elve). Nagyon fontosnak tartjuk a hely-helyi ismereteket, hogy a gyerek érezze, hogy közvetlen környezetéről tanul, szerez ismereteket és jártasságokat. Ez főleg a kisiskolásokra vonatkozik.

Ezeket a célokat szerettük volna megközelíteni akkor, amikor a Szabadkán tanító tanítóknak és az ott tanuló gyerekeknek összeállítottunk egy munkafüzetet. Ebben közel 20 helyszín meglátogatását írtuk elő, elsősorban a környék élővilágának és környezetvédelmének megismerését szorgalmaztuk, de helyet kaptak a városra vonatkozó leírások is.

Célunk, hogy hasonló ismeretszerzéshez ötletet adjunk. Az integrált oktatás elvárásainak eleget téve nem tudunk egy-egy (tudomány)területet különválasztani, ezért minden utunk során 2–3 területet is érintünk. Az első példa (Szabadka térképe előtt) egy viszonylag teljes feladatlap, a folytatásban kivonatossan ismertetjük a földrajzzal kapcsolatos feladatokat.

## A kirándulások módszertani előkészítése

**A** kirándulás-szervezés általános szabályaira nem térünk ki. Minden esetben eleget kell tenni a didaktikai elvárásoknak. Egy-egy aktivi-

tást a tanító jó felkészülése előz meg, majd a tantermi előkészületek (szakmai, technikai stb.). A gyerekek az adott helyre vonatkozó rövid ismertetőt kapnak. Ezt még az iskolában fel lehet dolgozni. Az utasítások és előkészítő feladatok kiosztása is itt történik.

A gyerekek a terepen az arra a helyre vonatkozó feladatlapon dolgoznak. Egy-egy tanulmányi séta általában 2–3 tanítási órát vesz igénybe, az oda- és visszautazást nem számítva.

Hogy mely terepre mikor (hányadik osztályban) mennek, az a programtól és a tanítótól függ. Vannak olyan helyek, ahová vissza-visszajárnak.

Minden látogatás alkalmával a tanulók feljegyzik az aznapi dátumot, időjárást (hőmérsékletet, szélerősséget, csapadékot).

## 1. téma: Szabadka térképe előtt

**A** város történelme és nevezetességei: városháza, könyvtár, színház, templomok, gimnázium. Zöld felületek. A város tisztasága. Tájékozódás a várostérkép segítségével.

*Szükséges eszközök:* ceruza, törülőkendő, várostérkép, színes ceruzák, hőmérő, iránytű.

Szabadka területén már nagyon-nagyon régóta élnek. Erről tanúskodnak a régészeti ásatások: a Nitrogénművek helyén három temetőt is feltártak. A legrégebbibe kb. 1600 évvel ezelőtt temetkeztek. De találtak csontokat a ferenccsek (barátok) temploma előtt, az Építőmérnöki Kar építésekor a Setaerdő mögött, a Zentai úton a téglagyárban, a szennyvíztisztító mögött stb. A régészek állítása szerint a mai Szabadka környékén már 18 000 évvel ezelőtt is éltek.

Városunk helyén valaha nagyon fontos kereskedelmi útvonal haladt át. A sót szállító karavánok Szegedről indultak, és naponta 35–40 kilométert tettek meg. A lovak miatt víz közelében kellett éjszakázniuk. Feltételezik, hogy egy ilyen éjszakai szálláshely lehetett az a hely is, amelyből a település kialakult, mivel Szabadka egy napi járásra van Szegedtől. Itt folyt le egy vízben gazdag ér, amely a vidék felesleges vizeit vezette le a Palicsi-tóba. A rajta kialakult gázló lelassította és pihenésre készítette az erre utazókat. A nagy forgalom idevonzotta a lakosságot, és lassan-lassan terjeszkedett a település. Így alakulhatott ki Szabadka legrégebbi települése. A vízfolyással és mocsarakkal körülvett, könnyen védhető település előnyt élvezett a többiekkel szemben. Hogy a valamikori Szabadka ilyen helyen terült el, azt Nepomuki szent János szobrok bizonyítják, amelyeket mindig vizek (folyó, patak) közelében emeltek. Az egyik szobor a Triglav cukrászda mellett van, a városközpontban (fotó). Az ősi település lakossága lassan gyarapodott, idővel templomot is épített.

A legrégebbi írás, amely Szabadkát *Zabatka* néven említi, 1391-ből való, tehát több, mint 600 éves. Többször is változott a neve (Zabadka, Szabatka, Szuboticza, Subotica). Egy időben „Szent Máriának” is nevezték (fotó). A település maradványait a Szabadegyetem alapozásakor találták meg (fotó).

Több, mint 500 évvel ezelőtt, a város központjában a mai ferences templom (barátok temploma) helyén, két mocsaras mélyedés között emelkedő magaslaton építették meg a szabadkai várat (makettje, azaz kicsinyített mása a múzeumban megfigyelhető), amely a környező települések lakosságának védelmét biztosította. A török időkben is volt élet a várban, helyőrség állomásozott benne. A törökök távozása után a szaporodó lakosság a vár körül, a pusztákon telepedett le. A vár elképzelt maradványai a ferences templom melletti rendház falában ma is láthatók (a képen nyíl jelöli).

A törökök idejéig Szabadka a magyar főnemesek birtokában volt. A mohácsi csatát

követően rövid ideig Jovan Nenad birtokolta, aki magát cárnak (császárnak) tekintette.

1743. és 1779. között városunk a Szent Mária nevet viselte. Kiváltságos mezőváros volt. 1779. szeptember elsején ismertették a szabadságokkal azt az iratot, amely alapján városunkat szabad királyi várossá nyilvánították. Ez annyira fontos dátum a város történetében, hogy ma a város napjaként ünnepeljük.

Jegyezd meg! Szabadka városnapja ..... van.

Nagyon nagy mértékben önálló lett, csak a királynak fizetett adót. A különböző jövedelmek (ítalmérés, sörfőzés, malomtartás után fizetett adó, a vám, mind itt maradt Szabadkán. Ezzel megindult a város nagyfokú fejlődése: fejlődött az ipara, megindult a gyógyszergyártás, vándorszínházak alakultak. Mind több német iparos költözött Szabadkára. Néhány év múlva már több, mint 500 iparos dolgozott (molnárok, ácsok, cipészek, csizmadiák, kovácsok, bognárok, szíjgyártók, bőrfeldolgozók, asztalosok, szobafestők stb.). A városban malmot, tégláégetőt építettek. Ettől kezdve művelik meg a legelőket, amelyeket ugaroknak neveztek. Egymás után épültek fel az iskolák, közülük sok a tanyasi iskola. Kötelezővé tették az iskolába járást, hogy mindenki megtanuljon írni, olvasni és számolni. A legtöbb iskola még ma is megvan, de nem tanítanak bennük. Ilyen épület a lóversenytéren lévő vendéglő és fogadóiroda. 160 évvel ezelőtt Szabadkán nyílt meg hazánkban az első óvoda. Az első óvóbácsi Makk György volt (fotó). Az óvoda ma is az ő nevét viseli. Térképeden keresd meg (a Csikós Béla és a Prágai utca sarkán van), és látogass el az óvodába!

Olvasóköri, baráti körök alakultak.

A város mai képe kb. száz évvel ezelőtt alakult ki. Az ismertebb épületek: Városháza, Zsinagóga, a Sárosház, a Korzó, a Jadran-mozi, a Népszínház, Gimnázium, a Képzőművészeti Találkozó, a Városi Könyvtár épülete, de Palics nevezetességei (Víztorony, Vigadó (Nagyterasz), Női strand, Lujza-villa, Bagolyvár) is ebből az időből valók.

Szabadka az első világháború végéig, 1918-ig Magyarország, és az Osztrák-Magyar Monarchia része. 1918-tól a Szerb-Horvát-Szlovén Királysághoz, majd Jugoszláviához tartozik. Ma Szerbia egyik legszebb városa.

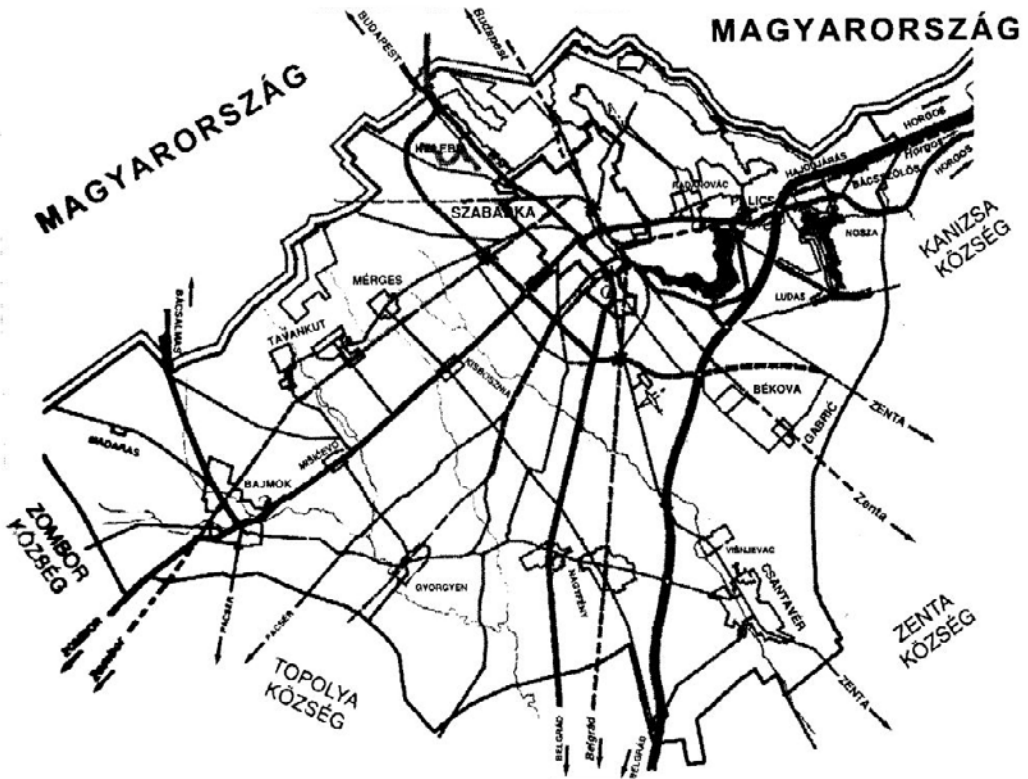
Szabadka több, mint 100 000 lakosú város. Környékén 18 nagyobb település található: Alsó-Tavankút, Bajmok, Bácsszőlős, Békova, Csantavér, Dušanovo, Felső-Tavankút, Györgyén, Hajdújárás, Kelebia, Kisbosznia, Ludas, Mérges, Mišicevo, Nagyfény, Palics, Új ednik és Višnjovac. Szabadka községnek a felsorolt településekkel együtt 150 000 lakosa van. Vajdaságban Újvidék után a második legnagyobb település. A tartományi székvárostól 100 km-re, Belgrádtól pedig 180 km-re fekszik, közvetlenül a szerb-magyar határ mellett (többet a *Szerb-magyar határ* cím alatt olvashatsz). A városon

áthalad az E-5-ös nemzetközi út, kissé távolabb pedig az autóút, amelyek Európát Ázsiával kötik össze. Csaknem 135 évvel ezelőtt futott be az első vonat a szabadkai vasútállomásra. Vasúton mind a négy égtáj felé útra lehet innen kelni.

Északra jól termő gyümölcsösökkel és szőlőskertekkel a Szabadka-horgosi homokvidék terül el, a déli részén, a fekete földeken pedig földműveléssel foglalkoznak.

Palics összenőtt a várossal, mindössze 7 kilométernyi távolságra fekszik. Messze földön ismert fürdőhely (bővebben: *Ismerkedés a Palicsi-tóval*).

Szabadkát magyarok, szerbek, horvátok, bunyevácok és egyéb nemzetiségek lakják. Gyakori nevek a következők: Kovács, Kovac, Kovacic, Horváth, Horvat, Nagy, Vojnic, Vukovic, Szabó, Kiss, Gabric stb.



1. ábra  
Szabadka és környéke

## Feladatok

**1.** Képzeld el, hogy repülőgépen ülsz, alattad látod a várost. Mi egy kicsit „csaltunk”, mert a térképre a fákat, házakat nem rajzoltuk le, de az utcaneveket beírtuk. A templomokat is megjelöltük. Feladatod, hogy színes ceruzával bejelöld Szabadka központját, amelyet a vasútállomás, a Lenin park (újabb neve Vasútállomás-park), a Makszim Gorkij, Strossmayer (olvasd Strossmajer), Matko Vukovic utca, a Hősök tere, a Petőfi Sándor utca, November 29. (mai neve Zsinagóga) tér, a Zmaj Jovina és a Đuro Đakovic utcák határolnak!

### Szabadka nevezetességei

#### Városháza

A Városházáról a *Városháza és a kilátó megtekintése* cím alatt olvashatsz.

A Városháza főbejárata előtti parkot szép öntöttvas korláttal szegélyezték. Ez a „majomplacc”, mert a fiatalok ezen ülve, mint a majmok figyelik az ismerőseiket, a fiúkat a lányokat. A fiatalok kedvenc találkozóhelye, ahonnan az iskolába, az egyetemre, a korzóra mennek.

Nézd meg a Városi Könyvtár épületét. Mi „tartja” az erkélyét?

**2.** Nézd meg az olvasótermét is. Tudtad-e, hogy ez az épület eredetileg kaszinónak épült, amelyben művelődési rendezvényeket tartottak? Tudtad-e, hogy a könyvtár legrégebbi könyve több, mint 500 éves?

Természetesen az ilyen ritkaságokat csak az olvasóteremben szabad olvasni, nem lehet kölcsönözni. Te tagja vagy-e a könyvtárnak?

**3.** Nézd meg a Népszínház épületét is! 150 éves. Ebben az épületben valamikor szálloda is volt. Szabadkán három színház is működik: A Népszínház magyar és szerb társulata és a Kosztolányi Színház társulata. Milyen állapot-

ban van az épület? Véleményed szerint, a látottak alapján mi az, amit a legsürgősebben kellene felújítani rajta?

**4.** Mit tennél a sok gazdtalan galambbal?

A Városháza és a színház épülete közt van a magát cárnak nevező Jovan Nenad szobra. A szerb parasztokat ő egyesítette a törökök ellen. Mindössze fél évet töltött városunkban, az akkori (kastélynak is nevezett) várban.

**5.** Sétálj végig a Korzón. Hasonlít-e a Putnik Utazási Iroda épületének díszítése a Városháza díszítésére?

**6.** Mi jellemző a sétálóutcára?



Szabadka központja 1. vasútállomás, 2. városháza, 3. székesegyház, 4. zsinagóga

2. ábra  
Szabadka központja

**7.** Miután végigértél a Korzón, a Gyermekszínház épületéhez jutsz. Valamikor kaszárnya volt. Balra fordulva csakhamar a Képzőművészeti Találkozóhoz érsz. Már felépítésekor, 1904-ben Szabadka legszebb palotájának nevezték. Szintén Zsolnay kerámia díszíti. Ez az épület a Raichle (olvasd Rájhl) palota, Raichle Ferenc otthona volt. Sokáig ebben az épületben kapott helyet a Városi Múzeum. Ma képzőművészeti kiállításoknak ad otthont. Szoktál-e kiállítást látogatni?

**8.** Visszafelé jövet a pravoszláv (szerb) templom előtt állj meg! Térj be, és figyelmesen nézz körül! Vannak-e padok? Van-e oltár? Vannak-e szobrok? Ha tudod, írd le, miben különbözik a katolikus templomtól!

.....

.....

.....

**9.** Iránytű segítségével határozd meg, mely világtáj felé néz a főbejárata!

A pravoszláv templom főbejárata ..... felé néz.

Sándorban is van egy pravoszláv templom. Annak az oltárképfala nagyon értékes műkincs. Ha van rá lehetőséged, azt is tekintsd meg!

**10.** A szerb templomot és a Sugárutat elhagyva a zsinagóghoz érsz. Szabadkán valamikor nagyon sok zsidó élt. Főleg kereskedők voltak. A második világháború idején gyűjtőtáborokba vitték őket, és ártatlanul kivégezték. A zsinagóga városunk, de egész Európa egyik legszebb épülete. Védelem alatt áll. Sajnos, ez az épület is felújításra szorul.

Figyeld meg ablakait! Rajzolj le egyet, és színezd is ki!

A zsinagóga ablaka (hely kihagyva)

A Nép kör is nagyon régi intézmény, az idén (2012.) ünnepi fennállásának 140. évfordulóját. Művelődési rendezvényeket, irodalmi este ket, bálakat tartanak benne.

A *gimnázium* a város egyik legszebb iskola épülete. Kosztolányi Dezső nagyon híres költőnk édesapja volt az egyik igazgatója. Egyik tanára, Iványi István írta meg Szabadka történelmét.

*Katolikus templomok*

Szabadka lakosainak többsége római katolikus vallású, ezért van több katolikus temploma is. Tornyukról már messziről felismerhetők. Minden templomban van *oltár, oltárkép, gyóntatószék, keresztkút és szószék*.

Az egyik legismertebb a *nagytemplom*, amely Avillai Szent Teréz nevét viseli. Székesegyháznak, bazilikának is nevezik. Hazánkban az egyik legnagyobb templom. A nagy egyházi ünnepeket itt tartják, de orgonája világhírű, többször is tartanak orgonahangversenyt ebben a templomban. A főoltár jobb oldalán van államalapítónk, Szent István király, bal oldalt pedig Szent László szobra. A székesegyház szomszédságában van a *püspökpalota* és a katolikus papnevelde – *Paulinum*.

Iránytű segítségével határozd meg, mely világtáj felé néz a templom főbejárata!

A székesegyház főbejárata ..... felé néz.

**11.** Térj be a székesegyházba, és figyelj meg, hol vannak az említett tárgyak! Rajzold is le a templom alaprajzát, és jelöld meg ezeket a helyeket!

Hely kihagyva:

A nagytemplom alaprajza. 1. főbejárat 2. oltár 3. oltárkép 4. gyóntatószék 5. keresztkút 6. szószék 7. Szent István szobra

**12.** Téged melyik templomban kereszteltek?

.....

**13.** Ki volt a keresztelőpapod?

.....

**14.** Mire szolgál a szószék?

.....

A másik a *ferencesek* temploma, amit *barátok templomának* is nevezünk, ugyanis azokat a papokat ferenceseknek vagy barátoknak hívjuk. Az egykori vár helyén épült. Itt állt a város első és legrégebbi temploma is. Csak jóval később épült fel a ma is meglévő templom, amelynek eredetileg csak a jobb tornya volt meg, később építették fel a másikat is. Közvetlen mellette van a barátok, kolostora (háza), a rendház. Ennek falában látható a már említett, elképzelt vármadarvány.

**15.** Iránytű segítségével határozd meg, mely világtáj felé néz a templom főbejárata!

A barátok temploma főbejárata ..... felé néz.

Következtess: a pravoszláv templom, a székesegyház és a ferencesek temploma főbejárata egy világtáj felé néz-e? .....

Tájékozódhatunk-e a templomok állása alapján? .....

Erre a helyre rajzold le a ferences rendház falában látható elképzelt vármadarványt (hely kihagyva)!

A templom másik felén van Szabadka legrégebbi épülete, a városi kapitányok épülete. A kapitányok családjá élt itt. Ma az átalakított és rendbehozott házban kisipari műhelyek vannak (órás, szűcs, könyvkötő, vendéglő).

A városközpontban van a *kis Rókus-kápolna*. 160 évvel ezelőtt, Szent Rókus tiszteletére építették. 265 évvel ezelőtt, 1738-ban nagy pestisjárvány (döghalálnak is nevezték) söpört végig. Miután megszűnt, a szabadkaiak Szent Rókus tiszteletére megfogadták, hogy emléknapján (augusztus 16.) böjtölnek. Még ma is sok család ezen a napon csak főtt kukoricát és dinnyét eszik. Egyébként a kápolna helyére valamikor temettek. Mai kinézetét 100 éve kapta.

Majdnem egyidőben épült fel a Szent Rókus és a szent György templom, hasonlítanak is egymásra. Egy nagyobb templom van még a Zombori úton, a Kálvária közelében és a Sétárdőnél, a szerb temető mellett. A Palicsi úton

és a Halasi úton (Széchenyi Általános Iskolánál) alacsony tornyú templomok vannak, ezek nem nagyobbak egy lakóháznál.

A palicsi terelőút mentén, a Zentai úton van a Szentkút, a szabadkaiak ismert zárandokhelye. Augusztus utolsó hétvégéjén tömegesen látogatnak el a Szűz Mária-tiszteelők, akkor van a *szentkúti búcsú*. Régi szabadkai szokás szerint sokan még ma is gyalog mennek el.

### Egyéb templomok

A *református imaház* a nagytemplomhoz közel, a Zombori úton van. Szép, udvari, modern épület, nincs tornya. Az *evangélikus* templom is alacsony tornyú. A Radic fivérek utcában van.

### Egyéb nevezetességek

A Városi Levéltárban nagyon értékes iratokat őriznek. Szabadkának van rádió- és TV-állomása is. A Szabadkai Rádióon kívül több magánrádió is működik.

A Korzó elején van a Magyar Szó szerkesztősége. Az új városházán kapott helyet a Hét Nap és a Jó Pajtás szerkesztősége. Egy irodalmi folyóirat, az Üzenet is Szabadkán készül. A legismertebb szerb nyelvű újság a Suboticke novine.

A kórház közelében van a városi stadion. Tudod-e, mely futballcsapat játszik itt?

A városi stadionban a ..... játszik. Tudod-e, hogy a bolhapiac közelében lévő pályán játszik a Bácska csapata, hazánk, de az egykori Jugoszlávia legrégebbi focicsapata? Ha arra jársz, figyelj majd meg, hogy mikor alakult (a bejárat fölött van feltüntetve). A Bácska Labdarúgó Klub ..... évben alakult meg.

### Szabadka tüdeje: a zöld növények

A valamikori szabadkaiak nemcsak szép épületeket hagytak ránk, hanem szép fasorokat és parkokat is. Minden utcában voltak fasorok. Sajnos ma már ez nem mondható el. A nemzet-



közi út mentén (Palicsi úton és a Belgrádi úton) kevés fa maradt meg. Az útszélesítés áldozatai lettek. A központ azonban maradt a régi. Utcáit az *ostorfa* (helytelenül *galagonyának* nevezik) árnyékolja be. A színház mellé és a Korzóra hársfákat ültettek. A parkokban találunk kőris-, juhar-, akác-, platánfát és feketefenyőt is. Egyes utcákban a *fagyalt* nyírják, és szép sövényt alkot. Az öregebb, értékesebb fákról a *Védett- és gyógynövények* cím alatt olvashatsz.

A városközpont leggyakoribb növényei: ostorfa és fagyal. (fotók)

A város legnagyobb parkja a Sétaerdő (Epreserdőnek, Kiserdőnek is nevezik). Itt van lakóhelyünk (de talán Vajdaság) legidősebb fája, egy hatalmas tölgy. Több, mint 40 féle fa és bokor népesíti be ezt a parkot.

**16.** Figyelmesen járd be a városközpont utcáit. Van-e olyan utca, ahol nem hiányzik egy ostorfa sem?

.....

**17.** A járókelők hogyan viszonyulnak a sövényhez? Figyelembe veszik-e, vagy – ha alacsony –, átgázolnak-e rajta?

.....

**18.** Mérd le a levegő hőmérsékletét egy olyan utcában, ahol vannak fasorok, és egy olyanban, amelyben nincsenek!

Árnyékos utca levegőjének hőmérséklete:

..... °C

Napsütötte utca levegőjének hőmérséklete:

..... °C

Következtess!

.....

**19.** A városközpontban milyen szemét a leggyakoribb? .....

.....  
 És utcáokban? .....

**20.** A számodra legközelebbi játszótéren mit kellene megváltoztatni, hogy tisztább és kellemebb legyen?

.....  
 .....

**21.** Véleményed szerint a városban a szemét tárolása és elszállítása megfelelő-e? Mit változtatnál meg?

.....

**22.** Jól tájékozódasz-e Szabadkán? Az alábbi Szabadka-térképen számokat látsz. A térkép alatt ismert épületeket és helyeket soroltunk fel. Ezek elé írd oda a megfelelő számot! Eredményes tájékozódást kívánunk!

Az 1800-as évek végén, az 1900-as évek elején nagyon sok iskola épült. Ezek általában földszintesek voltak, csodaszámba mentek az emeletes iskolaépületek. Egy korabeli iratból tudjuk, hogy „palotaszerű iskolák épülnek Szabadkán”. Az Ivan Goran Kovacic, Matko Vukovic, az Ivan Milutinovic és a Kakasiskola (Nagyothallók Intézete) ma is gyönyörű épületek. Közel 20 év alatt 40 iskolaépület épült fel! Ezek legtöbbje Szabadka környéki tanyasi iskola volt. A városvezetők mindent megtettek, hogy városunkban ne legyenek írástudatlanok.

**23.** A 13 városi általános iskola közül melyekről hallottál?

.....  
 .....  
 .....

Ezek közül melyek iskolád szomszéd iskolái?

.....

A tejjaiacón lévő Zmaj Általános Iskolában működött a Zárda. Ebben tisztelendő nővérek,

apácák tanítottak. A Zárdában tanítóképzés is folyt. Az iskola kápolnája ma egy tanterem, de mennyezetén ott látható a négy evangélista festménye. A Zárdából sok nagyon jó tanítónő került ki.

Fotó: Szent Lukács és Szent Márk evangélista festménye

Térkép segítségével látogass el ezekhez az iskolaépületekhez és készíts róluk fényképfelvételeket!

**24.** Térképről olvasd le, hogy Szabadkáról mely városokba utazhatunk közvetlenül vonaton és autóbuszon!

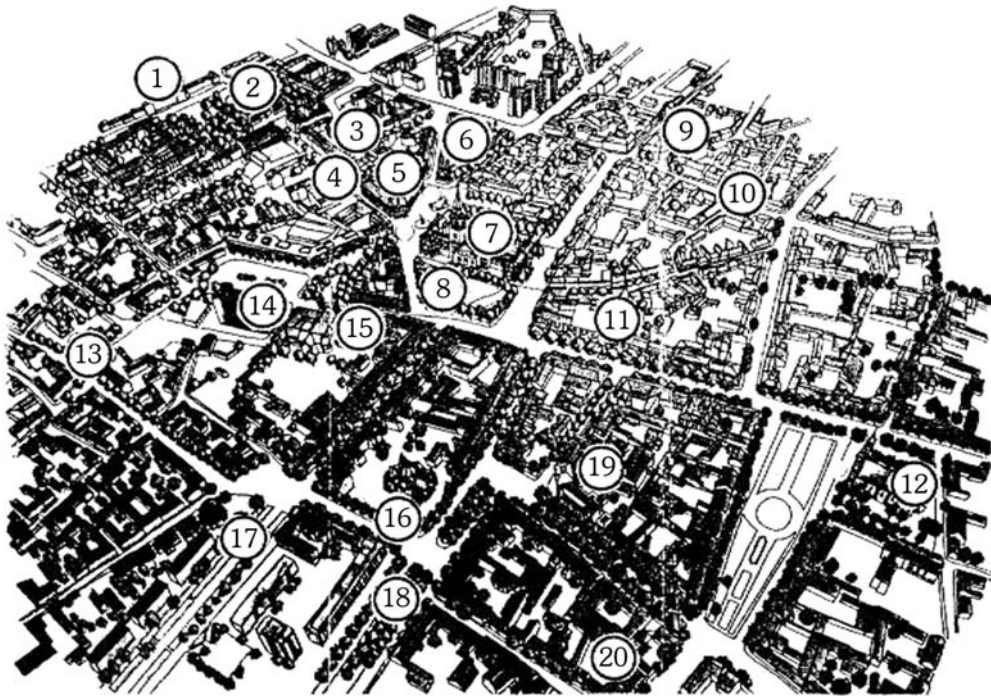
**24.** A hét középiskola közül melyiket ismered? Sorold fel őket!

Vonaton

Autóbuszon

.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

**25.** Szabadka főiskoláiról és egyetemi karairól is ismert. Melyeket tudod?



- |                   |                 |                      |                        |
|-------------------|-----------------|----------------------|------------------------|
| — Városháza       | — Népszínház    | — Barátok Temploma   | — Gyermekszínház       |
| — Nagytemplom     | — Korzó         | — Rókus Kápolna      | — Zsinagóga            |
| — Vasútállomás    | — Szabadegyetem | — Gimnázium          | — Nemzetközi út        |
| — Majomplacc      | — Népkör        | — Pátria Szálló      | — Nagyposta            |
| — Városi Könyvtár | — Sugárút       | — Pravoszláv Templom | — Tej és gyümölcs piac |

3. ábra  
Szabadka-térkép.

**25.** Versenyezzetek! Ki tudja több középület címét beírni? Elég az utcát feltüntetni!

A városi önkormányzat épülete:

.....

A kórház épülete:

.....

A legközelebbi orvosi rendelő:

.....

A legközelebbi gyógyszertár:

.....

Az iskola címe:

.....

A Városi Könyvtár címe:

.....

**26.** Nevezd meg szállodáinkat!

.....

## 2. téma:

### A Városháza és a kilátó megtekintése

A tanulmányi séta tartalma: Mesterségek címere. Tájékozódás iránytű és térkép segítségével. A város panorámájának szemléltetése távcsővel és szabad szemmel. A szélirány meghatározása.

Földrajzzal kapcsolatos feladatok:

1. Iránytű segítségével határozd meg, hogy a főbejárat mely világtáj felé néz.

A főbejárat ..... felé néz!

2. Csoportos látogatók felmehetnek a Városháza tornyába, a kilátóba, amely kb. 45 méter magasan van.

Miután felértél, mit tapasztalsz? Fönn is szélcsend van?

.....

Iránytű segítségével határozd meg a fő világtájakat! Merről fúj a szél?

.....

3. A mellékelt térkép segítségével keresd meg a Strossmayer utcát, a Gyermekszínházat, a barátok templomát és a sugárutat!

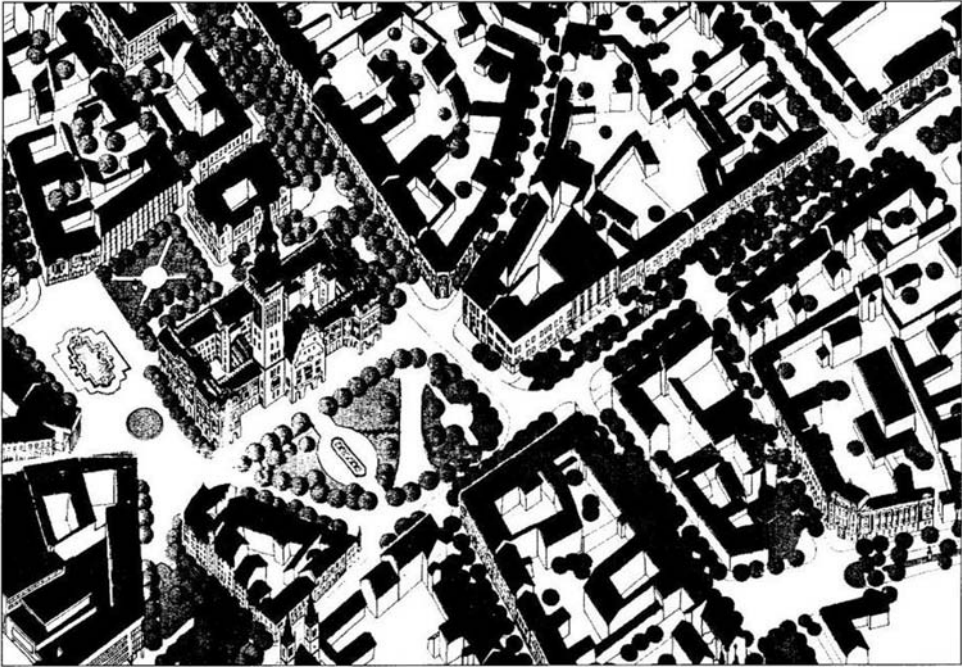
4. A rajzon a talppontodat tüntettük fel, vagyis azt a helyet, ahol állsz. Jelöld meg a fő világtájakat, majd jelöld meg a színházat, szökőkutat, könyvtárat, a Korzót, a Korzó mozit, a Sétaerdőt, a nagytemplomot és a kórházat!

Ügyelj arra, hogy rajzod arányos legyen: ami a valóságban közelebb van hozzád, az a rajzon is közelebb legyen!

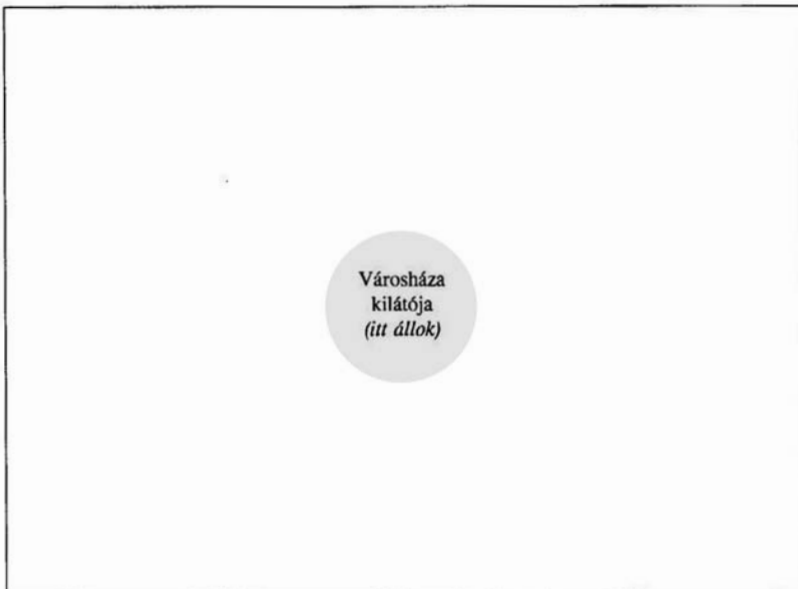
5. Távcső segítségével is nézz körül! Keresd meg a majsai-hidat és a kórházat!

### Irodalom

- [1] Basch I. (2001): Subotica – Szabadka. Grafoprodukt, Szabadka.
- [2] Bontó J-né (1992): VESZPRÉM. Lakóhelyünk ismerete. Magyar Pedagógiai Társaság Veszprém megyei tagozata és a Báthory István Általános Iskola, Veszprém.
- [3] Czékus G. (2002): Kísérletezzünk! Módszertani segédkönyv. Logos, Tóthfalu.
- [4] Czékus G., Zolnai A. (2004): Lakóhelyem, Szabadka. Útmutató a kirándulásokhoz, és munkafüzet táborozáshoz. Grafoprodukt, Szabadka
- [5] Fűzné dr. Kószó Mária (2011.a.): A természeti értékek megőrzésére nevelés élményszerű lehetőségei. In: A Földrajz Tanítása Módszertani Folyóirat. MOZAIK Kiadó, Szeged, XIX. Évf. 2011. 3. sz. 3–9.
- [6] Fűzné dr. Kószó Mária (2011.b): Környezetünkről természetesen tanítani. Módszertani kézikönyv a tanítószakos hallgatók és gyakorló tanítók számára. SZTE JGYPK. 2011. E-tankönyv.
- [1] [http://www.jgypk.u-szeged.hu/tamop/download/tananyag/Kornyezetreol\\_termeszetesen.pdf](http://www.jgypk.u-szeged.hu/tamop/download/tananyag/Kornyezetreol_termeszetesen.pdf)



4. ábra  
A központ nématérképe



1. színház, 2. zöld szökőkút, 3. könyvtár, 4. Korzó,  
5. Korzó mozi, 6. Sétaerdő, 7. nagytemplom 8. kórház.

5. ábra  
Tájékozódás a kilátóból

Takács Gábor

# A felhők kialakulása, szerkezete, fajtái

## A felhők kialakulásának módjai és építőanyaga

A felhő a légkörben lebegő, olyan kisméretű vízcseppek vagy jégkristályok halmaza, amelyek igen kicsi esési sebességét a felfelé irányuló légáramlatok kompenzálni képesek. A felhőképződésnek négy alapvető feltétele van:

- a levegő elegendő mértékű vízgőztartalma,
- kondenzációs magvak (aeroszol részecskék) jelenléte a levegőben,
- felfelé irányuló légáramlás,
- a levegő hőmérsékletének megfelelő arányú csökkenése a magasság növekedésével.

A levegőben mindig van víz, amely a földfelszínről párolog el és jut a légkörbe. A víz háromféle halmazállapotban fordulhat elő a levegőben:

- láthatatlan vízgőz,
- apró vízcseppecskék,
- jégtűk vagy hópelyhek formájában.

Ha a levegő lehűl, a láthatatlan vízgőz kicsapódik a légkörben lebegő (aeroszol részecskékre) por- vagy koromszemekre, és apró vízcseppek vagy jégtűk keletkeznek. A felhő az így létrejött vízcseppekből vagy jégtűkből áll. Felhőelemnek nevezik azokat a felhőt alkotó vízrészecskéket, amelyek átlagos mérete  $1\ \mu\text{m}$  és  $50\ \mu\text{m}$  között változik (nagyraért  $10\ \mu\text{m}$  és  $30\ \mu\text{m}$  között van az átmérőjük). A felhőelemek a természetben spontán, azaz homogén kondenzációval nem jöhetnek létre, mert a légkör telítettsége ehhez nem elegendő. Ugyanis homogén kondenzáció esetén egy felhőelem másodpercenkénti képződéséhez (köbcentiméterenként értve) 440%-os túltelítettségre volna szükség (kísérlettel bizonyított adat), míg a légkörben

a túltelítettség mértékének maximuma a 101%-ot nem haladja meg. Ezért a felhőelemek képződéséhez kondenzációs magvakra (aeroszol részecskék közül a vízben oldhatóakra) van szükség, hogy a kényszerített, azaz heterogén kondenzáció megtörténjen.

A felhők kialakulásához szükséges felhőelemek létrejöttéhez nélkülözhetetlen légköri aeroszolok lehetnek természetes és mesterséges eredetűek.

A természetes eredetű aeroszolok jelentősebb fajtái:

- A szárazföld felszínéről a szél által a talajról és a sziklákról leszakított apró részecskék, amelyek általában  $1\ \mu\text{m}$ -nél nagyobb méretűek.
- A vulkáni tevékenység következtében a kontinentális por mintegy fele kerül a légterbe.
- Növényi emisszió hatására foszfort, káliumot, kén, magnéziumot igen nagy koncentrációban tartalmazó aeroszolok kerülhetnek a légterbe. A növényi eredetű aeroszol-kibocsátás legjelentősebb helyszínei a trópusi őserdők. A legjellemzőbb növényi aeroszol-emittáló folyamatok: a növények kipárolgása, anyagcseréje, valamint a virágportranszport, illetve a növényi viasz kibocsátása.
- A szél a tengerek hullámtarajairól cseppeket ragad magával. Mivel ezeknek a vízcseppeknek a mérete túlságosan nagy a légterben való tartós lebegéshez, így viszonylag hamar visszahullnak a vízfelszínre.
- A tengeri eredetű aeroszolok keletkezésének másik, hatékonyabb (porlasztó hatás miatt) változata, amikor a vízből a tenger felszínére emelkedő buborékok szétrobbannak. A szél a szétrobbant buborékok részecskéit emeli a légterbe, sőt a szélesebbé válásával még a buborékképződés is fokozódik. A ten-

gervíz sóösszetételétől függően ezek az aeroszolok magas koncentrációban tartalmazhatnak brómot, kalciumot, klórt, káliumot, magnéziumot, nátriumot.

A mesterséges eredetű aeroszolok jelentősebb fajtái:

- Az ipari létesítményekben elégetett szerves tüzelőanyagok füstje jelentős aeroszolforrás. Olajtüzelés esetén nátrium, magnézium, kén, vanádium, míg széntüzelés esetén alumínium, kalcium, kálium, magnézium, szilícium, vas a jelentősebb mennyiségben előforduló elem, amely a szűrések ellenére is a légtérbe kerül.
- A járművek motorjainak égésterméke is jelentős mennyiségű.
- Nem hanyagolható el a lakossági szén-, olaj- és fatüzelés légszennyező hatása sem.
- Az erdőégek következtében a légtérbe kerülő aeroszolok is antropogén eredetűnek tekinthetők.

A troposzféra a légkörnek a hőmérséklet szerinti rétegekre osztásának a földfelszínhez legközelebbi övezete. A troposzférában keletkeznek a csapadékot adó felhők. Jellemző tulajdonsága, hogy felfelé haladva a troposzférában a hőmérséklet 100 méterenként kb. 0,56 °C-kal csökken. A fagyáspont nyáron 3000–3500 méter magasságban, télen a talaj közvetlen közelében található. A troposzféra magassága a földrajzi szélességtől függ. A sarkvidéken 8–10 km, a mérsékelt övben 10–12 km, a forró öv felett 16–20 km magas.

A troposzférában található aeroszolok száma igen változó. Normális légköri viszonyok között egy köbcéntiméternyi levegőben az óceánok felett, száznál is kevesebb, szárazföldek felett nem szennyezett területen néhány ezer kondenzációs mag található. Míg ipartelep, nagyvárosok levegője akár százszázalékos nagyságrendben is tartalmazhat mesterséges eredetű aeroszolat, pedig összességében a Földön ezek aránya napjainkban (az összes légköri aeroszolt tekintve) 30% körül van.

A légkörben előforduló aeroszol részecskék többsége vízben oldódik. Amikor egy vízben oldódó, szilárd halmazállapotú részecske környezetében növekszik a nedvességtartalom, a részecske mérete kezdetben nem változik. Viszont a megfelelő páratartalom elérése után a szilárd részecskéből telített oldatcsepp lesz, mérete megnövekszik. A nedvességtartalom növekedése miatt a csepp egyre hígabb lesz, közben a sugara is egyre növekszik. Viszont a részecskék méretétől lényegesen függ a részecskékre ható erők aránya, ami az ülepedés sebességét határozza meg.

Egyenletes ülepedés esetén **Stokes George Gabriel** (1819–1903) ír fizikusról, a Cambridge-ben oktató tanárról elnevezett, elméleti úton talált és kísérletileg igazolt (1845) Stokes-féle ellenállástörvény alapján számítható közegellenállási erő és az **Archimedes** (i.e. 287–212)-féle felhajtóerő összege egyenlő a gravitációs erővel (a három erő eredője nulla):

$$\frac{\rho \cdot 4\pi \cdot r^3 g}{3} = 6\pi \cdot \eta \cdot r \cdot v + \frac{\rho' \cdot 4\pi \cdot r^3 g}{3},$$

ahol  $r$  a részecske sugara,  $v$  a részecske sebessége,  $\rho$  részecske sűrűsége,  $\rho'$  a levegő sűrűsége,  $\eta$  a közeg viszkozitása,  $g$  a gravitációs gyorsulás.

Ebből az ülepedés sebessége:

$$v = \frac{(\rho - \rho')4g}{18\eta} r^2.$$

Amint látható, az ülepedés sebessége a részecske sugarának négyzetével arányos. Ennek következtében a nagyobb méretű részecskék száma sokkal gyorsabban csökken a légtérben, mint a kisebb méretűeké. A 100  $\mu\text{m}$ -nél nagyobb sugarú részecskék a levegőben aránylag csekély mennyiségben, csak a források közelében találhatók.

A légtérben található részecskék számát az ülepedés sebességén kívül még lényegesen befolyásoló hatás a koaguláció jelensége, amely a legkisebb, 0,1  $\mu\text{m}$ -nél kisebb sugarú részecskék számának csökkenését eredményezi. Koa-

guláció során a rendezetlen mozgású részecskék ütköznek egymással, az ütközés következtében összetapadhatnak, nagyobb méretű felhőelemek, felhőcseppek jönnek létre.

A felhőképződéshez szükséges lehűlés többféle eredetű lehet. A lehűlést okozhatja hővezetés, kisugárzás, felszálló légáramlás is. A hővezetés és a kisugárzás önmagában vízszintes irányú, nagy kiterjedésű, de csak vékony felhőréteget hozhat létre. Nagy és tartós felhőtömegek keletkezéséhez a felszálló légáramláshoz kapcsolódó lehűlés nélkülözhetetlen.

A felfelé irányuló légáramlást, a hőmérséklet-különbségen alapuló ún. termik hatás, az időjárási frontok hatásai, vagy a földfelszín domborzati viszonyai biztosíthatják. A termik (kürtőszél) felfelé irányuló légáramlásban kialakuló áramlási cső, amely a környezeténél erősebben felmelegedett talaj felett keletkezik. Termikiek kialakulásakor néha a levegő áramlásának, talajon való súrlódásának, örvénylésének is szerepe van.

A felfelé irányuló légáramlásnak a felhőelemek légtérben tartásában fontos szerepe van. Ugyanis a felhőt alkotó vízcseppek áramlási hatás hiányában másodpercenként néhány millimétert (esetleg még centimétereket is) esnek (üledési sebesség!) a Föld felszíne felé. Viszont a felfelé szálló levegő sebessége ennél sokkal nagyobb, másodpercenként több méter is lehet. Ezért emelkednek a felhőcseppek, ezért maradnak a magasban a felhők. Amikor a felfelé irányuló légáramlás eléri a fagyáspontnál hidegebb légrétegeket, és továbbhatol, akkor először túlhűlt (0 °C-nál hidegebb) vízcseppek, majd kb. -10 °C alatti hőmérséklet esetén jégkristályok, jégtűk képződnek. Télen, ha a hőmérséklet fagyponthoz alatti, akkor a vízgőzből átmenet nélkül hókristályok, majd hópelyhek keletkeznek.

A napsütés hatására a földfelszín különbözőképpen melegszik fel. A száraz talaj vagy a dombok déli lejtői erősebben fölmelegednek, ezért itt a levegő fölszáll. Emelkedése közben azután

egyre jobban lehűl, míg végül elszigetelt kis gomolyok keletkeznek. Nyilván időbe telik, amíg a Nap elegendő mértékben felmelegíti a talajt, ezért az elsőként megjelenő felhők viszonylag kicsik. Ugyanakkor az erdők vagy a hegyek északi lejtői viszonylag hűvösekek maradnak, itt a levegő lefelé mozog, felhő nem jön létre.

A hegygerincek fölött, illetve után (a légáramlás, a szél mozgásirányát tekintve) is kialakulhat felhő. A vízszintesen áramló levegő, a szél a hegyoldalnak ütközve emelkedni kényszerül. Eközben lehűl, a benne levő vízgőz kicsapódik, és felhő képződik. A hegygerincen átkapaszkodó szél ezután lefelé halad a lejtőn, közben fölmelegszik és kiszárad. A szélnek kitett hegyoldalt, ahol a levegő fölfelé kényszerül, luv-oldalnak, a szélárnyékosat pedig, ahol a levegő lefelé áramlik, lee-oldalnak nevezik. A felhő mindig a luv-oldalon, illetve a hegygerincen képződik, a száraz, meleg szél (a főn) a lee-oldalon.

A felhők kialakulásának a levegő páratartalma csak szükséges, de nem elégséges feltétele. A felfelé irányuló légáramlás a felhőelemek légtérben maradásának szükséges feltétele. A légáramlás lehet egyenletes, vékony, párhuzamos rétegekből felépülő, azaz lamináris, vagy a levegőmolekuláknak a súrlódás következtében létrejövő rendezetlen függőleges kicserélődése, azaz örvénylő jellegű is. Közismert, hogy az eltérő légnyomású területek közötti kiegyenlítődést létrehozó, leggyakrabban vízszintes (egyébként a Föld felszínével közel párhuzamos) irányú légáramlást szélnek nevezzük. A szélnek a szárazföld és a tengerek, óceánok felett is van szerepe a felhők kialakulásában. Szárazföldön, például a hegygerincek tetején és a luv-oldalán képződő felhőket említhetjük. Vízfelületek felett pedig a légtér páráosodásán kívül aeroszolokra is szükség van, amelyek a vízből a tenger felszínére emelkedő buborékok szétrobbanásának következményei. A szél szerepe a szétrobbant buborékok részecskéinek a légtérbe emelésénél, és a buborékképződés fokozódásánál tölt be fontos szerepet.



## A felhők osztályozása

A felhők megdöbbentően változatos szerkezetűek, ezért egyetlen rendszerbe be sem sorolhatók. Mivel a felhő a légkörben lebegő, igen kicsi vízcseppek, jég- vagy hókristályok halmaza, alkotó elemei szerint osztályozva víz-, jég- és vegyes összetételű felhőket különböztetünk meg.

A felhők alaptípusainak osztályozásában **Luke Howard** (1772–1864) tapasztalt amatőr meteorológus (angol gyógyszerész) végzett anynyira újszerű és értékes munkát, hogy rendszerezésének fő elemei és szerkezete napjainkban is használatos. A felhők jellemző megjelenési formája, elhelyezkedésük földfelszíntől való távolsága, függőleges méretük és kialakulási mechanizmusukra vonatkozó ismeretek szerint történik az osztályozásuk. A meteorológusok a nemzetközi gyakorlatban a Meteorológiai Világszervezet (World Meteorological Organization, WMO) gondozásában megjelenő Felhőatlásban hozzáférhető osztályozást használják.

A nemzetközi osztályozás a felhőket két fő csoportba sorolja. Egyrészt a szokványos felhők, amelyek a troposzférában alakulnak ki. Másrészt a különleges felhők, amelyek a szisztematikus osztályozás keretébe nem férnek bele. Ezek a különleges felhők részben a troposzférában, részben a troposzféra felső határánál magasabb légrétegekben jönnek létre.

### Szokványos felhők

A szokványos felhőknek tíz jól elkülöníthető alaptípusa létezik, amelyekbe tartozó felhők megkülönböztetését a fő felhőfajta megadása mellett formai jegyek megadásával tovább lehet finomítani. A szokványos felhők esetén a nemzetközi felhőosztályozás szerkezetük alapján réteges és gomolyos felhőket, a felhőalap magassága szerint alacsony, közepes és magas szintű felhőket, jellemzően nagy függőleges kiterjedésük figyelembe vételével függőleges felépítésű felhőket különböztet meg.

A felhőzet mennyiségének földrésznyi méretekben való eloszlása igen szoros kapcsolatban van a csapadék eloszlására. Ez a mennyiségi kapcsolat egyrészt a magas szintű felhők esetén egyáltalán nem értelmezhető, mert azokból sohasem hullik csapadék, másrészt az alacsony szintű felhők esetén csak részben igaz, mert az azokból hulló csapadék mennyisége nem jelentős.

### Pehelyfelhők

A pehelyfelhők (*cirrus*) rostos vagy fonalas szerkezetűek, a magas szintű felhők közé tartoznak. A troposzféra leghidegebb ( $-30\text{ °C}$  és  $-50\text{ °C}$  közötti) részén, legfelül, közepes földrajzi szélességeken 9–12 km magasságban alakulnak ki. Csaknem kizárólag jégkristályokból állnak, amely a mélyen fagypon alatti hőmérséklet miatt érthető is.

A legtöbb pehelyfelhő meglehetősen átlátzó (önárnyéka nincs), mert a benne található jégkristályok igen kicsik, és viszonylag ritkán helyezkednek el. A pehelyfelhők szabálytalan görbületű, fehér szálakból álló rostos jégkristályokból kialakuló fonalaik sávokban elhelyezkedve gyakran halgerinre vagy kampóra emlékeztetnek. A fonalas (intortus) és a rostos (vertebra-tus) változatuk a leggyakoribb.

Pehelyfelhők olyankor is észlelhetők, amikor napokig száraz, derült, napos időjárás uralkodik. Ekkor jelenlétük semmilyen időjárásváltozást nem valószínűsít. Viszont mennyiségük és kiterjedésük növekedése időjárási front közeledését jelzi.

### Báránfelhők

A báránfelhők (*cirrocumulus*) ritkán előforduló, legtöbbször a fátyolfelhők felbomlásából, az azok háborgásának szegélyén keletkező magas szintű felhők közé tartozó képződmények. Rétegesen vagy foltokban elhelyezkedő, közepes földrajzi szélességeken 5–13 km magasságban található egymástól elkülönült fehér (önárnyék nélküli, apró jégkristályokból álló) pamacsok vagy gomolyagok alkotják a bárán-

felhőt. Alkotórészeik csoportokba vagy sorokba rendeződnek. Gyakran alakulnak ki a jégkristályok csoportosulásakor szabályos hullámok és fodrok. Gyapjas kinézetük alapján kapták a báránfelhő elnevezést.

Báránfelhők nem csak fátyolfelhők felbomlásakor képződhetnek, hanem középmagas párnafelhőkből is létrejöhetnek. A párnafelhők vízcseppecskéi (az emelkedés során) igen alacsony hőmérsékletre kerülve, túlhűltté (fagyáspontnál alacsonyabb hőmérsékletűvé) válnak, majd gyorsan kifagynak, jégkristályok lesznek belőlük. Az így létrejött báránfelhőkön olykor szivárványszerű elszíneződés (irizáció) figyelhető meg.

### Fátyolfelhők

A fátyolfelhők (*cirrostratus*) olyan magas szintű felhők, amelyek az időjárás rosszabbodásakor, a pehelyfelhők és a báránfelhők besűrűsödésével keletkeznek. Közepes földrajzi szélességeken 5–13 km magasságban helyezkednek el. Miként az elnevezésük is jelzi, vékony, fehér, tejszerű leplet alkotva, fátyolként az égbolt egészét (vagy nagy részét) befedik. Jégkristályokból áll, saját árnyéka nincs. A fátyolfelhőkön a Nap és Hold még átlátszik, de a jégkristályok jelentős száma (besűrűsödés!) miatt a fényük színes halogénjelenségeket okozhat.

Mivel a magas szintű felhők különböző légköri mozgások következtében alakulnak ki, változásaikból az időjárás változására is következtetni lehet. Esetenként a fátyolfelhők átmeneti megjelenése, valamint mennyiségben sokáig nem változó jelenléte hatásaiban csupán a légkör magasabb rétegeire korlátozódik. Máskor a felvonuló, egyre növekvő mennyiségű fátyolfelhők az időjárás jelentős romlására figyelmeztetnek, ugyanis erős, fejlett frontok előhírnökei lehetnek.

### Párnafelhők

A párnafelhő (*altocumulus*) olyan középmagas gomolyfelhő, amely a stabilis időjárási helyzetet jelzi. Ugyanis a párnafelhő legtöbbször

a vegyes halmazállapotú, csapadékot is eredményezhető középmagas rétegfelhő, a lepelfelhő felbomlásából keletkezik. A párnafelhők közepes földrajzi szélességeken 2–7 km magasságban helyezkednek el. A párnafelhők részecskéinek döntő többsége vízcsepp, csupán a felhő felső részében keletkezhetnek jégkristályok olyankor, amikor ott alacsony a hőmérséklet. A párnafelhők lapos gomolyokból és szürkés színű felhőpadokból állnak. A magasabban elhelyezkedő és kisebb kiterjedésű, magas szintű báránfelhőkkel ellentétben az oldaluk gyakran sötét, árnyékolat. Ezért durva báránfelhőknek is nevezik ezeket a gomolyfelhőket.

### Lepelfelhők

A lepelfelhők (*altostratus*) határozottan vegyes halmazállapotú felhők. Vízcseppecskékből és jégkristályokból állnak. Folytonosan, viszont gyenge csapadékot (esőcseppeket, hópelyheket) hullatnak a lepelfelhők. Közepes földrajzi szélességeken 2–7 km magasságban helyezkednek el. A lepelfelhő rosszabbodó időjárás esetén a fátyolfelhő-takaró süllyedésének eredménye. Rostos vagy sávós szerkezetű, szürkés vagy kékes színű, nagy vízszintes kiterjedésű (néhány-szor tíz vagy száz km) rétegfelhő. A Nap vagy a Hold legfeljebb csak elmosódottan látszik át a lepelfelhőn.

### Alacsony szintű rétegfelhők

Az alacsony szintű rétegfelhő (*stratus*) olyan szerkezet nélküli felhőréteg, amelyik légörvények (ciklonok) előoldalán vagy magasra emelkedő ködből képződik. A közepes földrajzi szélességeken 0,5–2 km magasságban helyezkednek el. Az alacsony szintű rétegfelhő a talajhoz közel, széles, vastag, szürke, egyenletes rétegben fedi be a tájat. Inkább enyhe szemerkélést okoz, mintsem igazi esőt vagy havazást. Nagyobb magasságban, az alacsony hegyekben vagy akár már a felhőkarcolók tetején jelenlétét ködként érzékeljük.

### Gomolyos rétegfelhők

A gomolyos rétegfelhő (*stratocumulus*) olyan alacsony szintű rétegfelhő, amely gomolyokból vagy lapos részekből álló, szürke vagy szürkésfehér foltok, máskor lepel vagy rétegek alakjában tartalmazza a vízcseppecskéket (illetve alacsony hőmérséklet esetén a jégrézecsskéket). A közepes földrajzi szélességeken 0,5–2 km magasságban helyezkednek el.

A gomolyos rétegfelhők szerkezete cellásan tagolódó csomókból és gömbökből álló, barázdás elrendezésű. Rendszerint olyankor alakulnak ki, amikor a gomolyfelhők a magasba emelkednek, és oldalirányban széles lepellé terülnek szét.

### Réteges esőfelhők

A réteges esőfelhők (*nimbostratus*) olyan függőleges felépítésű felhők közé tartoznak, amelyek vízszintes és függőleges irányban egyaránt nagy kiterjedésűek. Egyenletes eloszlású, alakatlan, csaknem egységesen sötétszürke színű, legtöbbször a párnafelhőkkel kialakuló, igen vastag felhőréteg. Országos esőt adó melegfrontok kísérője, vastagsága miatt a Napot teljesen eltakarja. A közepes földrajzi szélességeken 2–7 km magasságban képződnek, majd egyre közelebb kerülnek a talajhoz. A komor, palaszürke színű rétegfelhők a közelgő csapadék legbiztosabb jelei. Ezek a felhők azért sötét színűek, mert vastagok és sok vizet tartalmaznak, így a napfény nem hatol át rajtuk. A réteges esőfelhő vízcseppecskéket (gyakran túlült állapotban levőket), esőcseppeket, hókristályokat és hópelyheket (illetve ezek keverékét) tartalmaz.

A réteges esőfelhőből folytonosan hulló csapadék (egyenletes esőzés vagy havazás) következtében a felhő alapja gyakran elmosódottá válik, alatta szakadozott felhőfoszlányok jelennek meg. Ezek a felhőfoszlányok beleolvadhatnak az esőfelhőbe, de el is különülhetnek tőle.

### Gomolyfelhők

A gomolyfelhők (*cumulus*) olyan függőleges felépítésű felhők közé tartoznak, amelyeket szép időben, függőleges irányú, termikus légmozgá-

sok hoznak létre. A szép időre jellemző gomolyfelhők függőleges irányban nagy kiterjedésűek. A közepes földrajzi szélességeken 0,5–5 km magasságban helyezkednek el. Nyári hónapokban a talajközeli meleg levegő hatására alakulnak ki a többé-kevésbé feltornyosodó nappali gomolyok. A gomolyfelhők gyakran egymáshoz kapcsolódva emelkednek. A tömegük és a vastagságuk napközben a besugárzás erősödésével növekszik, estefelé viszont a lehűlés következtében feloszlanak. Másrészt, ha sok nedvességet tartalmaznak és tovább emelkednek, akkor esőt hozó zivatarfelhővé fejlődhetnek.

A magasba törő légáramlás, amely a gomolyfelhőt felépíti, gyakran zárórétegbe ütközik. Amikor a felfelé irányuló légáramlás nem elég erős a záróréteg megemelésehez, akkor a felhő lapos marad. Amikor azonban a felfelé áramló levegőnek nagy a nedvességtartalma, akkor a sok nedvesség kicsapódásával felszabaduló hő tovább segíti a felfelé áramlást. A megemelt záróréteg is húlni kezd a folyamat során, és benne finom, fátyolszerű rétegfelhő keletkezik. Ez a gomolyfelhő oldalán vagy tetején kialakuló, kupolaszerű boltozat. A gomolyfelhők sűrű, fehér felhőfeje a karfiolra emlékeztet.

A nyári tornyos gomolyfelhőben a víz mindhárom halmazállapotban megtalálható. A meleg levegő felfelé áramlik, és olyan gomolyfelhőt épít, amely alul vízcseppekből, felül jégtűkből áll. Amikor a jégtűk zuhanni kezdenek, egymáshoz és a vízcseppekhez ütközve egyre nagyobb jégszemekké alakulnak. A jégszemek legtöbbször elolvadnak esés közben, ilyenkor záporosó hullik. A jégszemek egy része néha azonban nem olvad el, ilyenkor jégesőként érik el a földet.

### Zivatarfelhők

A zivatarfelhők (*cumulonimbus*) függőleges felépítésű felhők közé tartozó hatalmas, turbulens eredetű felhőtömegek, amelyek alsó része hegy (vagy torony) alakú gomolyokból áll, felső része pedig legtöbbször üllő alakban szétterülő, rostos szerkezetű. A zivatarfelhőknek két fő faj-

táját különböztetjük meg, konkrétan a csupasz (calvus) és a borzas (capillatus). Ezeken belül nincsenek változatok az osztályozásban, de léteznek járulékos alakzatok és kísérőfelhők. Például a szétterülő üllő alakzatok (incus), a boltív (arcus), az esősáv (virga), a lefelé kidudorodó, emlő alakú (mammatus).

A zivatarfelhők keletkezése forró nyári napokon vagy hideg frontok betörésekor a nedves légkör labilis rétegződésére vezethető vissza. A zivatarfelhők leggyakrabban hidegfrontok mentén és azok nyomában alakulnak ki. A zivatarfelhők közepes földrajzi szélességeken 0,5–12 km magasságban helyezkednek el.

Becslések szerint egy kisebb, 5 km<sup>2</sup> területű és 4 km vastagságú zivatarfelhőben, azaz nagyjából  $2 \cdot 10^7$  tonna tömegű levegőt tartalmazó térrészben mintegy  $2 \cdot 10^5$  tonna tömegű vízgőz és ugyanekkora tömegű kicsapódott víz (nagy részt vízcsepp és kisebb részben jégkristály) van.

A zivatarfelhőkben az erős felfelé és lefelé történő áramlások vészjóslóan örvénylő felhőalakzatokat hoznak létre, és általában heves esőzést okoznak.

### Különleges felhők

A szisztematikus osztályozás kereteibe nem férnek be az olyan (bár a troposzférában elhelyezkedő) felhők, amelyek vulkáni kitörések, nagy tüzek, vízesések felett keletkeznek. A kondenzcsíkok, a gyöngyházfényű felhők, az éjszakai világító felhők szintén a különleges felhők közé tartoznak.

#### Gyöngyházfelhő

A gyöngyházfelhő nevét a gyöngyházéhoz hasonló, különlegesen szép színeiről kapta. Ritkán előforduló felhőfajta, a sztratoszféra felső rétegeiben fordul elő, a Föld felszínétől kb. 25 km magasságban. Általában közvetlenül naplemente után észlelhető.

#### Világítófelhő

A világítófelhő napnyugta után észlelhető, a földfelszíntől kb. 80–85 km magasságban.

A világítófelhő jégkristályokból áll és leggyakrabban északkelet felől mozog, több száz km/h sebességgel.

### Talajközeli felhő, a köd

Nemzetközi megállapodás alapján akkor beszélünk ködről, ha a légköri vízgőz koncentrációja olyan mértékű, hogy talajközelen a látástávolság kisebb 1 km-nél. Amikor a látástávolság nagyobb 1 km-nél, akkor párák levegőről beszélünk.

A köd kialakulása és sűrűsége függ a kondenzációs magok mennyiségétől és fajtájától. Ahol az ipartelep (pl. Londonban, Pekingben) sok kondenzációs magot termelnek, ott gyakori a ködképződés. Szmog esetén a füst és köd egyszerre van jelen. Gondoljunk a 2008. évi, Pekingben tartott nyári olimpiára, ahol nagyon sok gyár termelésének időszakos leállításával tudták csak biztosítani az elvárható tisztaságú légköri viszonyokat.

A köd sűrűségi fokozatait is a látástávolság különböző értékei szabják meg. Mivel a köd a közlekedést (a repülést és a hajózást különösen) nagyon megnehezíti, sűrűsége és magassága szerint szabványos osztályozása van. Egyébként a levegőben levő cseppfolyós vízmennyiség a legsűrűbb ködben is igen csekély: 0,05–1,0 gramm köbméterenként.

A **Geiger Rudolf** (1894–1981) nevéhez köthető nemzetközi osztályozás szerint, keletkezési okai alapján négy ködfajtát különböztetünk meg.

#### Párolgási köd

A párolgási ködöt a levegőbe kerülő vízgőz idézi elő. A párolgási ködnek két változata van: a tengeri köd és a melegfront köd.

– A tengeri köd rendszerint ősszel és télen alakul ki, amikor a tengertől meleg légtömegek áramlanak a hideg szárazföldre. Ide tartozik a tavak őszi ködje, illetve a poláris vidékeken, a jégen keletkező nyílt víz fölött kialakuló (például a Balti-tenger téli ködje) köd is.

– A melegfront köd a meleg frontok mozgásakor (néhány órás időtartamra) a melegfrontok előtti hideg levegőben keletkezik.

#### Kisugárzási köd

A kisugárzás okozta lehűlés következtében keletkező ködfajta a kisugárzási (vagy hideg) köd. A kisugárzási ködnek két változata van: a talaj menti köd és a magas köd.

- A talaj menti köd magassága az észlelhető szemhatár alatt van, ősszel és télen bizonyos napszakokban fordul elő. Mezei, völgyi és mocsári ködként gyakori. Kisugárzás okozta lehűlés eredménye, éjszaka és hajnalban keletkezik, teljesen általában délig oszlik fel.
- A magas köd magas légnyomású időjárási helyzetben (mindig ősszel és télen) képződik, a síkságok fölött szétterülve helyezkedik el.

#### Meleg köd

Az advektív vagy meleg köd olyankor keletkezik, amikor a melegebb levegő hideg felszín fölé érkezve hűlni kezd. Télen és nyáron is előfordul.

- A téli meleg köd szubtrópusi vagy tengeri meleg légtömegek előnyomulásának eredménye.
- A nyári meleg köd állandó és tartós (nincs napszakhoz kötve). Tavasszal és nyáron tipikus és erős az új-fundlandi partok hideg vízénél, valamint nyáron a Balti-tengereken.

#### Lehülési köd

Nevének megfelelően a lehülési köd a levegő lehülésekor keletkezik. Tipikus hegyi köd, bármikor előfordulhat. A lejtőn felfelé áramló levegőben található.

### A köd keletkezésének és megszűnésének befolyásolása

#### Mesterséges köd fejlesztése

A mesterséges köd fejlesztése háborúban az ellenséges csapatok szabad tájékozódásának akadályozására, békében egyrészt a tavaszi fagykárak csökkentésére, másrészt a növényvé-

delemben a kártevők elleni védekezésre használatos.

Megfelelő vegyi anyagok (pl. foszfor, kénsav és klórszulfonsav keveréke, kéntrioxid, ön-tetraklorid, titán-tetraklorid) levegőbe szórásával mikroszkopikus cseppekből álló köd hozható létre.

A fagykáraknak leginkább kitett gyümölcs- és szőlőültetvényeknél legegyszerűbben erős füstöléssel mesterséges ködképződést idéznek elő, és így a talajfelszín és a legalsó légrétegek kisugárzását mérséklik. A növényvédelemben mesterséges köd fejlesztésére Berger-keverékeket, ködsavat, nyerskátrányt stb. használnak.

Szélcsendes időben, derült éjszaka a mesterséges köd tartósan megmarad.

#### Ködoszlatás

Ködoszlatáson a köd mesterséges megszüntetését értjük. A légi közlekedés (ködös időben a repülőgépek fel- és leszállásának megkönnyítésére) területén van jelentősége. Elvileg két módszer is használható. Egyrészt a repülőtér levegőjének melegítése (pl. lángszórószerű eszközökkel – megfelelő technikai felszereltség hiányában – vészhelyzetben), másrészt a ködcseppek esőcseppekké való egyesítésével. A ködcseppek esőcseppekké történő egyesítésére egyrészt nagyon kicsi ezüstjoid-részecskéknél a ködbe lövésével „kicsapódási magvak” létesíthetők az esőcseppek részére, másrészt a kicsapódás elérhető akusztikus módszerrel, konkrétan (jelentős hangteljesítményű sípokkal sugárzott) ultrahanggal.

#### Irodalom

- [1] Dr. Bonifert Domonkosné – Dr. Holics László – Dr. Halász Tibor – Dr. Rozlosnik Noémi (1993): *Fizikai fogalomgyűjtemény*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 36., 93–94., 265.
- [2] Brian Cosgrove (1992): *Időjárás*. Park Könyvkiadó, Budapest, 24–29., 32–37.
- [3] Dr. Budó Ágoston – Dr. Pócza Jenő (1965): *Kísérleti fizika I.* (Második kiadás). Tankönyvkiadó, Budapest, 182., 247., 267–270., 486–490.

- [4] Budó Ágoston (1968): *Kísérleti fizika II.* Tankönyvkiadó, Budapest. 380–384., 484–487., 489–490.
- [5] Dr. Budó Ágoston – Dr. Mátrai Tibor (1977): *Kísérleti fizika III.* Tankönyvkiadó, Budapest, 324–325., 333.
- [6] Dr. Koppány György (1983): *Felhők (Második kiadás).* Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest. 4., 6., 14., 24., 50–51.
- [7] *Magyar Nagylexikon (Hetedik kötet).* Magyar Nagylexikon Kiadó, Budapest, 1998. 786–788.
- [8] *Magyar Nagylexikon (Tizenhetedik kötet).* Magyar Nagylexikon Kiadó, Budapest, 2003. 587–588., 749., 753.
- [9] Dr. Sós Katalin: A légköri aeroszolok és azok jelentősége. *A Fizika Tanítása*, 2007. 2. szám 6–9.
- [10] *Természettudományi Kisenciklopédia (Második, átdolgozott kiadás).* Gondolat Kiadó, Budapest, 1983. 143–145., 148–149., 154–156., 158., 908.
- [11] *Természettudományi Kislexikon.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1971. 337., 390., 694., 1116.
- [12] *Természettudományi Lexikon (Második kötet).* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1965. 537–539., 897., 973.
- [13] *Természettudományi Lexikon (Harmadik kötet).* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1966. 32., 860–863.
- [14] *Természettudományi Lexikon (Hatodik kötet).* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968. 389., 556., 564., 733.
- [15] *Természettudományi Lexikon (Hetedik kötet).* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976. 360–361., 572.
- [16] *Új Magyar Lexikon (Első kötet).* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960 (Nyolcadik, változatlan lenyomat), 320.

Sztrunga Erzsébet

## A légi közlekedési útvonalak átalakulása Európában

### Bevezetés

A kereskedelmi célú repülésben mindig a legrövidebb útvonalak kialakítására törekedtek. Az utasok és az áruk, illetve azok feladói és fogadói számára a repülési idő, a légitársaságok számára pedig az üzemanyagfelhasználás csökkentése a cél, hogy mérsékeljék a környezetterhelést és a költségeket. Napjainkban a légtér zsúfoltsága következtében a nemzetközi járatok nem a legrövidebb útvonalon közlekednek, ezért szükségessé vált egy egyseges európai légtér kialakítása, melyben a légi járművek a lehető legrövidebb útvonalon közlekedhetnek. Az Európai Parlament kezdeménye-

zésére jött létre 2004-ben az a nemzetközi egyezmény, melynek keretében a jelenleg még államhatárok mentén feldarabolt légteret nagyobb regionális egységekbe, úgynevezett funkcionális légtérblokkokba integrálják, a közforgalmi magaslégtéri repülések számára pedig szabad útvonalakat alakítanak ki.

### A légi útvonalak alakulásának történeti áttekintése

XX. század első pilótái a repülés hajnalán a légiforgalomtól mentes égbolton kötetlenül repülhettek az induló helyüktől a célállomásig. Különböző szervezethez és korlátozás nél-

kül bonyolódott a gyér, túlnyomó részben postaforgalom, a légi járművek akár egy tágasabb mezőről felszállva is szabadon repültek. A repülések kezdetben kizárólag nappal zajlottak, mivel a biztonságos éjszakai navigáció hiányzott. Navigációs eszközök és légi útvonalak hiányában a „látni és látszani” elvét követték, korlátozott látási viszonyok mellett ritkán volt repülés. Kerülték a felhőben történő repüléseket is, és csak olyan időjárási körülmények között repültek, ahol a vízszintes látástávolság legalább három mérföld volt (5500 méter, ma ez a nagyobb sebességű gépek miatt 1500 méter). Tájékozódáshoz a közúti és vasúti hálózatot használták. 1921-ben hajtották végre az első kísérleti jellegű éjszakai repülést, melynek során az útvonal mentén navigációs pontként máglyákat használtak. 1923-ban az amerikai Ohio államban Dayton és Columbus települések között 72 mérföldes útvonalat világítottak ki elektromos és gázlámpák segítségével. Mivel a kísérlet sikeres

volt, az elektromos és gázlámpák helyett villanófényes világítótornyokból (1. ábra) álló útvonal-hálózatot alakítottak ki. A 10 mérföldenként elhelyezett jelzőtoronyok közül minden harmadik közbenső leszállóhelyként is szolgált. A világítótornyok hálózatának eredményeként az éjszakai repülések rövid időn belül elterjedtek az Amerikai Egyesült Államokban.

1929-re 14500 mérföldnyi kivilágított útvonalat hoztak létre, transzkontinentális útvonalakat kialakítva többek között New York és San Francisco között (2. ábra). Felhős időben azonban a világítótornyok sem tudták biztosítani a pontos útvonalkövetést, ezért hamarosan bevezették az alacsony frekvenciás rádió navigációs berendezéseket.

A kezdeti útvonalhálózat az egyes repülőtereket összekötő vonalakkól alakult ki (Voit E. 1990.), mivel a kor technológiai színvonala mellett a repülőgépeknek üzemanyag-felvétel céljából a lerepülődő útvonalon elhelyezkedő szinte minden közbenső repülőtéren (ún. dobantó repülőtereken) le kellett szállniuk. Nappal a járművek a repülőterek között a térképeken kijelölt útirányokat mágneses iránytű segítségével követték.



1. ábra

A Cleveland-Albany útvonalon elhelyezkedő 3-as számú jelzőtorony  
(Forrás: [www.charleslindbergh.com](http://www.charleslindbergh.com)).



2. ábra

Transzkontinentális légi útvonal köztes leszállóhelyekkel: 2. Bellefonte, 3. Cleveland, 4. Bryan, 5. Chicago, 6. Iowa City, 7. Omaha, 8. North Platte, 9. Cheyenne, 10. Rawlins, 11. Rock Springs, 12. Salt Lake City, 13. Elko, 14. Reno. (Forrás: Press release 6-7-2008, Pemberton-Tobin-Scott, Transcontinental Air Mail Re-enactment, September 10–15. 2008)

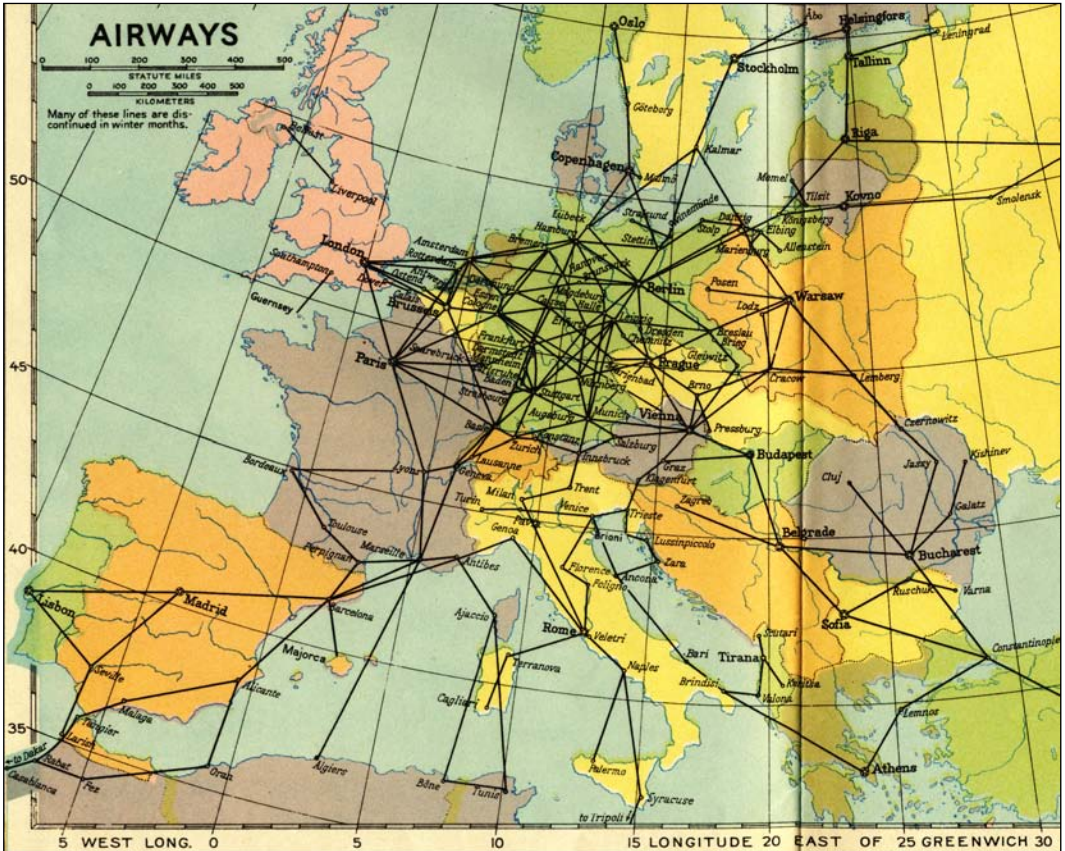


A légifolyosó-rendszert az Amerikai Egyesült Államokban és Európában közel azonos időben, az 1920-as évek második felében vezették be (3. ábra). A repülőgépek a folyosók találkozásánál vagy a 200 mérföldenként elhelyezett, alacsony frekvenciás navigációs berendezések által biztosított irányokat követték. Mivel radar még nem létezett, a járművek pontos mozgását nem tudták ellenőrizni.

A II. világháború során feltalálták a radarberendezést, ezt követően a repülőgépek már rádiósugárzással kijelölt légifolyosókban közlekedtek, a járművek mozgását radarokkal ellenőrizték, ami lehetővé tette biztonságos elkülönítésüket is. A légifolyosó a légiforgalom könnyebb ellenőrzését szolgáló, főként az utas- és áruszállító repü-

lőgépek mozgására kijelölt, meghatározott szélességű útvonal volt (Ugróczy L. 1999.). A légifolyosók nem a legrövidebb útvonalat jelentették két repülőtér között, hanem a repülés biztonsági követelményeinek figyelembe vételével jelölték ki azokat.

A kezdetben 10 km-es, majd a sugárhajtású gépek megjelenésével 20 km-es szélességben kialakított légifolyosók (4. ábra) sokszor párhuzamosan haladtak egymással. Mivel a rádió-navigációs berendezések száma alacsony volt, a légifolyosók kialakításánál arra törekedtek, hogy 100 km-nél kisebb szakaszon belül iránytörés lehetőleg ne legyen, ha pedig töréspontot kellett közbeiktatni, annak törésszöge nem lehetett 30 foknál nagyobb. Az útvonalak a repülő-



3. ábra  
Európa légiközlekedési útvonalai a két világháború között  
(Forrás: National Geographic 1929.).



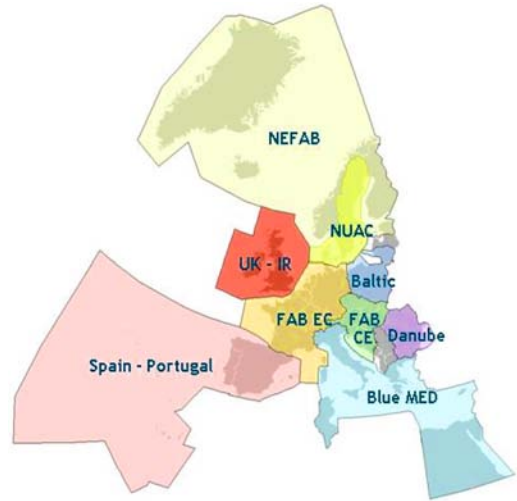
lom rendezettebb lett, a gépek előre meghatározott útvonalat követve repültek két repülőtér között. A légiközlekedés tömegessé válását követően ettől az időszaktól tudta kihasználni azt az előnyét, hogy két pont között ténylegesen légvonalban történjen a helyváltoztatás (Kovács F. 2002.).

### Az új európai légtér felépítése

A légtér használatára a polgári dominancia lett a jellemző Európa teljes területén. Az útvonalak és polgári légterek között azonban katonai légterek húzódnak, ahol a katonaság előre kijelölt időpontokban végzi gyakorlatait, ezáltal a légiközlekedés számára ideiglenesen elzárt területek, így azok továbbra is kerülőútvonalat jelenthetnek. Míg korábban a katonai légterek teljesen elzárt területek voltak az európai légtérben, napjaink légtértervezése egyre inkább arra törekszik, hogy megosztott légtérként (Shared Airspace) hétköznapokon polgári közlekedésre és katonai tevékenységre felváltva, a hétfégi időszakban pedig teljes mértékben polgári célra használják azokat. Egy járat pontos, végső repülési útvonala azonban ettől függetlenül mindig a légiirányítás és egyéb (időjárási, politikai, katonai stb.) tényezők függvényében alakul ki.

A légiforgalom tartós növekedésének eredményeként mind az útvonalak kapacitás-kihasználtsága, mind pedig a légiforgalmi irányítás teljesítőképességének felső határához közelít. A légiközlekedés liberalizációja és az alacsony költségű („fapados”) légitársaságok megjelenése következtében a légtér telítődött, az ATS-útvonalhálózat is túlterhelt lett, ezért szükségessé vált az európai légiútvonal-hálózat újrastrukturálása.

Bár Európa belső határai az egységes piac bevezetésével megszűntek, a légtér széttagoltsá-



6. ábra

Az európai Funkcionális Légtérblokkok.  
(Forrás: European Commission [http://ec.europa.eu/transport/air/single\\_european\\_sky/functional\\_airspace\\_blocks\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/air/single_european_sky/functional_airspace_blocks_en.htm))

ga a szuverenitás következtében továbbra is megmaradt. Ez a fragmentáció hatással van a légiközlekedés útvonalaira is: hosszabb útvonalakat, torlódásokat, késéseket eredményez, korlátozza a kapacitást, növeli a költségeket és fokozza a környezetkárosítást. Szükségessé vált egy olyan egységes légtér kialakítása, melyben a légi járművek a legrövidebb útvonalon, optimális útvonalprofittal közlekedhetnek. Ezért az Európai Unió létrehozta az Egységes Európai Égbolt (Single European Sky, SES) kezdeményezést, amelynek keretében az eddig országhatárok mentén széttagolt légtér szerkezetet Funkcionális Légtérblokkok (FAB, Functional Airspace Blocks)<sup>1</sup> kialakításával egységesítik. A kezdeményezés eredményeként kilenc, Európa határain is túlnyúló Funkcionális Légtérblokk kialakítására került sor (6. ábra). A légtér nagyobb regionális egységekbe történő szervezé-

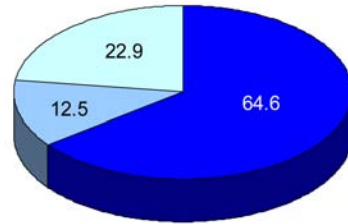
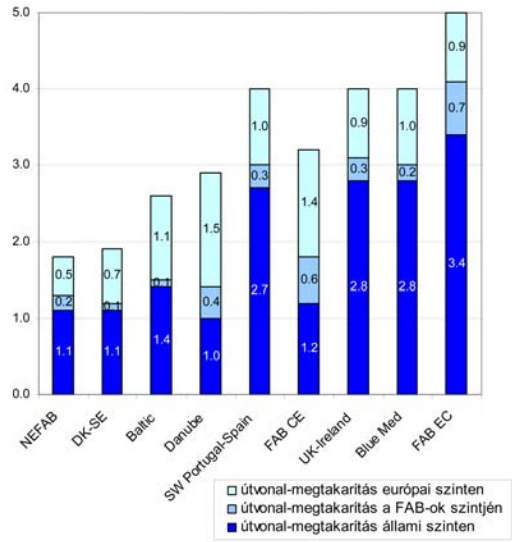
<sup>8</sup> Funkcionális légtérblokk: a működési követelményeken alapuló, az államhatároktól függetlenül kialakított légtérblokk, ahol a léginavigációs szolgáltatók és a kapcsolódó tevékenységek teljesítmény alapúak és optimalizáltak, annak érdekében, hogy valamennyi funkcionális légtérblokkban a léginavigációs szolgáltatók között fokozott együttműködés vagy adott esetben egy integrált szolgáltató jöjjön létre (Európai Parlament és Tanács 549/2004/EK Rendelete).



sével, valamint új irányítási technológiák bevezetésével lehetővé fog válni az útvonalak optimalisabb alakítása.

Mind nemzeti szinten, mind a FAB-ok szintjén, mind pedig európai szinten is jelentős megtakarítások érhetőek el az egységes európai légi irányítással. A brüsszeli székhelyű Európai Légiközlekedés-biztonsági Szervezet (EUROCONTROL) számításai szerint az útvonal-többlet 64,6%-kal csökkenthető lenne, ha a járatok közvetlen útvonalon haladnának valamennyi ország területén, és további 12,5%-os megtakarítás lenne elérhető a légtérblokkokon belüli államok közötti határok összeillesztésével (EUROCONTROL 2011.). Az útvonal-többlet az országhatárokon belül is csökkenthető, azonban jelentős része, mintegy 22,9% csak európai szinten kezelhető (7. ábra).

A Funkcionális Légtérblokkokban új útvonal-tervezést fognak alkalmazni a közforgalmi repülések számára a magaslégtérben. Ezek lesznek a szabad-útvonalak (Free Route). Három ország egyes útvonalain már alkalmazzák őket, Portugáliában 2009 májusában, Írországban 2009 decemberében, Svédországban 2010 januárjában vezették be. A szabad útvonalú légtér (Free Route Airspace)<sup>2</sup> olyan része a légtérnek, melynek vannak belépő és kilépő pontjai, de ezeket nem kapcsolja össze kijelölt, rögzített útvonalhálózat. Vagyis ezek a járatok útvonalak helyett pontról pontra repülnek. A kilépő és belépő pontok között pedig szabadon tervezhetnek útvonalat a légtérhasználók, figyelmen kívül hagyva az ATS-útvonal-hálózatot. Ezen légterek működése (mivel több szektor<sup>3</sup> működik bennük) nehezíteni fogja a szektorok közötti összehangolt koordinációt. Ezt az összehan-



7. ábra

Az útvonalcsökkenések aránya a Légtérblokkokban (%)

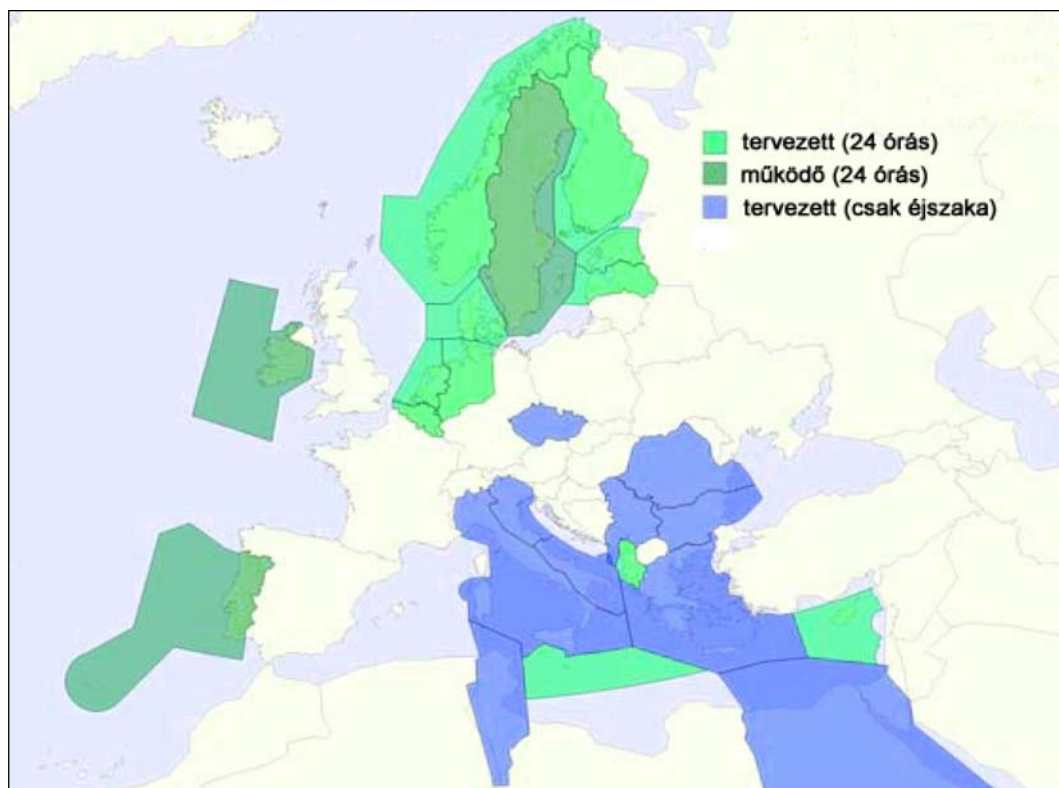
(Forrás: EUROCONTROL CFMU 2011.)

golt munkát az irányítás csak új technológiai rendszerek, összetevők és eljárások operatív kialakításával tudja megoldani.

A jelenleg működő három szabad útvonalú légtér az európai kontinens periferikus, viszonylag elszigetelt területén helyezkedik el. Kialakításuk és működtetésük így viszonylag egyszerű volt, ám feltételezhető, hogy később átmeneti irányítási nehézségek adódhatnak, amikor a növekvő szá-

<sup>2</sup> Szabad útvonalú légtér: meghatározott légtér, amelyben a felhasználók a légtérbe való belépési és a légtérből való kilépési pontok között szabadon, a légiforgalmi szolgálati útvonalhálózatra való tekintet nélkül tervezhetik útvonalait (Forrás: az Európai Bizottság légiforgalmi szolgáltatási (ATM) hálózati funkciók végrehajtására vonatkozó részletes szabályok megállapításáról szóló 677/2011/EU rendelete – 2011. július 7.).

<sup>3</sup> Szektorizáció: A repüléstájékoztató körzeteket (FIR), valamint az irányítói körzeteket és a repülőtéri irányítói körzeteket – az egyes ATS egységek kapacitásának és a légiforgalmi szolgálatok hatékony ellátásának növelése érdekében – a légiforgalom jellegének megfelelően kisebb légtérszakaszokra osztották, melyekben a működő légijárművek számára a légiforgalmi szolgálatokat ún. „szektorok” látják el (Mudra I. 2008.).



8. ábra: Szabad útvonalú légtér kezdeményezések  
(Forrás: EUROCONTROL 2010.)

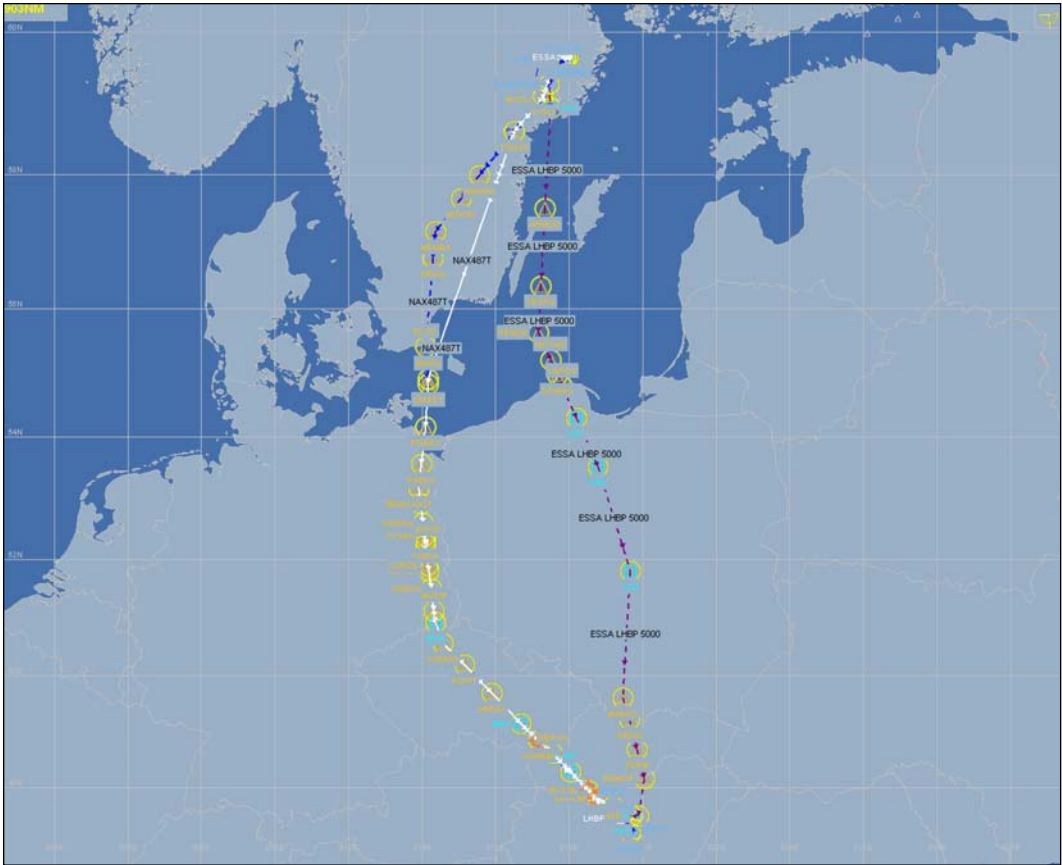
mú, ilyen típusú légterek kezdenek összeérni. A kezdeményezés a következő években folytatódik Finnországban, Norvégiában, a MUAC<sup>4</sup>-országokban és Szerbiában, valamint a mediterrán térség egyes részein (Magyarországon 2013–2014 telén tervezik a bevezetését). A tervezett Funkcionális Légtérblokkok közül a FAB EC, Blue MED, FAB CE és Danube légtérblokkok területén egyelőre csak éjszakai időszakban tervezik a szabad útvonalú légterek bevezetését (8. ábra).

A szabad útvonalakat idővel integrálják az ATS-útvonalakba<sup>5</sup>, a cél pedig az, hogy a szabad útvonalú légterek nagyságának és számának növelésével létrehozzanak egy olyan egységes európai légteret, amely lehetővé teszi harmonikus alkalmazásukat Európa teljes területén.

A 9. ábrán a Norwegian Shuttle NAX487T. számú járatának útvonala látható, Stockholm és Budapest között. A járat a szabad útvonalú légtérből kilépve – vélhetően a légtér túlterheltsége

<sup>4</sup> Maastricht Upper Area Control Centre, EUROCONTROL: a Maastricht Aachen repülőtéren található irányító központ irányítja a repülőgépeket Belgium, Luxemburg, Hollandia és Északnyugat-Németország felett.

<sup>5</sup> Air Traffic Services: légiforgalmi szolgálat; gyűjtőfogalom, amely jelenthet repüléstájékoztató szolgálatot, repülőtéri repüléstájékoztató szolgálatot, riasztó szolgálatot, légiforgalmi irányító szolgálatot, körzeti irányító szolgálatot, bevezető irányító szolgálatot és repülőtéri irányító szolgálatot (26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KüVM együttes rendelet). ATS-útvonal: a légiforgalom lebonyolítására kijelölt útvonal, amelyet a légiforgalmi szolgálatok ellátása érdekében határoztak meg. A kifejezés légi folyosó, ellenőrzött vagy nem ellenőrzött útvonal, érkezési vagy indulási útvonal stb. jelzésére egyaránt használható (26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KüVM együttes rendelet).



9. ábra

*A Norwegian Shuttle 2011. szeptember 2-i NAX487T. számú Stockholm-Budapest járatának útvonalterképe (Forrás: EUROCONTROL CFMU-CHMI)*

miatt – nem tudott közvetlen útirányon haladni, amelynek eredményeként jelentős útvonal-többletet produkált. Az ábrán kék színnel van feltüntetve a járat tervezett útvonala, fehér színnel pedig a valós útvonala, ezektől keleti irányban pedig lila színnel látható a harmadik, alternatív útvonal. Az alternatívaként megjelenő útvonallal 78 mérföld (közel 145 km) útvonalcsökkenést lehetett volna elérni abban az esetben, ha az ATC túlterhelése következtében a járat késve indult volna el. Ahogy ez a példa is mutatja, az útvonalak választásánál sok esetben a légitársaságoknak a hosszabb útvonal és a késés között kell választaniuk. Bár közvetlen többlet-kiadást a hosszabb útvonal választása jelent a légitársaság számára, hosszú távú üzletpoliti-

kájuk figyelembe vételében a késések minimalizálásának ugyanilyen jelentősége van. A kis gépparkkal rendelkező légitársaságoknál komolyabb problémát jelenthetnek a késések, mivel magas a gépek kihasználtsága, így bármilyen késés fennakadást okoz a további járatok indulásánál. A késések akkor jelentenek azonnali többletköltséget, ha azok mértéke az összes Európai Unión belüli, 1500 km-nél hosszabb út esetén meghaladja a három, 1500 km-es vagy annál rövidebb út esetén a két órát. Ebben az esetben ugyanis az ellátáshoz való jog (az Európai Parlament és Tanács 261/2004/EK rendelete) keretén belül biztosítani kell az utasok számára a várakozási idővel arányban álló étkezést és frissítőket, valamint utasonként két díjmentes

telefonhívást vagy e-mail küldését. (Öt órat meghaladó késés esetén fel kell ajánlani a jegy árának visszatérítését, vagy amennyiben átfogalás történik, a következő napra szállodai elhelyezést, valamint a repülőtér és a szálláshely közötti szállítást is biztosítani kell.)

Ritkább esetben megoldást jelenthet a repülés tervezésekor a kisebb forgalommal terhelt repülési szint választása is. A légitársaság üzletpolitikája dönti el, hogy a rövidebb útvonalat vagy a késést választják. A legtöbb esetben, főleg üzleti (azaz nem közforgalmi) járatok esetén a cél a kiadott, ún. résidőkhöz<sup>6</sup> való igazodás kényszerének kiküszöbölése, ezáltal az ebből fakadó várható késés elkerülése. Előfordulnak olyan esetek, amikor a járat motorindítás után, de még felszállás előtt (a kigurulás folyamán) kap útvonali résidőt. Ebben az esetben, bármennyire is szívesen, ritkán szokták újratervezni az útvonalat, kerülő útvonalat tervezve, mert ahhoz többletüzemanyagra van szükség, a tankoló-autó kiállása pedig önmagában is magas költséggel jár. A járatok gazdaságos működtetéséhez minden útvonalra vonatkozóan költség-indexet készítenek, amelynek segítségével a járat személyzete könnyebben tud dönteni, ha választásra kerül sor.

### Összegzés

A gazdasági válság ellenére az európai kontinens légiforgalma folyamatosan növekszik. Az Egységes Európai Égbolt programjának célkitűzése a növekvő forgalmi igényekhez igazodó korszerű és költséghatékony útvonalszerkezet kialakítása, melyben a légi járművek optimális útvonalprofillal közlekedhetnek. Az egységes légtérben belül az irányítást ún. funkcionális légtérblokkok keretében tervezik megoldani, a légi járművek pedig az ún. szabad útvonalakat használva, a legrövidebb útvonalon repülve a járatok hatékonyságát fogják növelni. Az európai útvonalhálózat kialakításánál arra törekszik az európai légiforgalmi irányítás, hogy az útvonala-

kat a repülés valamennyi fázisában a „kaputól kapuig” elv szerint optimalizálja, különös tekintettel a repülési hatékonyságra és a környezetvédelmi szempontokra (677/2011/EU rendelet).

Az Európai Unió Egységes Európai Égbolt program legfontosabb célkitűzése a forgalmi igényekhez igazodó és költséghatékony légtérhasználat, azaz a növekvő légiforgalom biztonságos kezelését biztosító korszerűsített útvonalszerkezet megvalósítása.

### Irodalom

- [1] Erdősi F. (1997.): *A légi közlekedés földrajza*. JPTE University Press, Pécs, 371.
- [2] Erdősi F. (1998): *A légi közlekedés általános és regionális földrajza, légiközlekedés-politika. I. kötet*. Malév Rt., Budapest, 425.
- [3] Erdősi F. (1998): *A légi közlekedés általános és regionális földrajza, légiközlekedés-politika. II. kötet*. Malév Rt., Budapest, 334.
- [4] Moys P. (2006): *Nemzetközi Légijog*. 3,14 L Nyomdaipari és Szolgáltató Kft. Budapest, 341.
- [5] Industry Monitor – The EUROCONTROL bulletin on air transport trends, EUROCONTROL 2005–2011. Brüsszel, 54.
- [6] Kovács F. (2002): *Közlekedéstan*. Jegyzet. Széchenyi István Főiskola, Győr, elektronikus tananyag.
- [7] Mudra I. (1995): *Légtérrendszerek, repülési szabályok, légiforgalmi szolgálatok*. Légiforgalmi és Repülőtéri Igazgatóság, Budapest, 169.
- [8] Nolan, S. M. (2004): *Fundamentals of air traffic control*. Thomson Learning High Holbor House, London, 2–46.
- [9] Tóth J. (2005): *Léginavigáció*. Hungarocontrol Repülési Központ, Budapest, 185.
- [10] Ugróczy L. – Fülöp G. 1999.: *Közlekedési üzemtan I*. Széchenyi István Főiskola, Győr, 243.
- [11] Voit E. (1990): *Légiforgalom irányítás: Légtér-szervezés*. Széchenyi István Főiskola, Győr, 384.

<sup>6</sup> Résidő: a rendelkezésre álló menetrendszerű érkezési vagy indulási idő, vagy az az időpont, amelyet egy légi jármű mozgására meghatározott napra kijelöltek egy koordinált repülőtéren (az Európai Közösségek Tanácsa 95/93/EGK rendelete).

Kaszt Erika

# Folyók, tavak, erdők országa: Kanada

óratervezet

**Tanár:** Kaszt Erika**Osztály:** 7. osztály**Tantárgy:** Földrajz**Témakör:** A nyugati félgömb kontinense: Amerika**Téma címe:** Folyók, tavak, erdők országa: Kanada**Óra típusa:** Új ismereteket feldolgozó óra

**Tanári eszközök:** Jónás Ilona – Dr. Kovács Lászlóné – Dr. Mészáros Rezsóné – Vízvári Albertné: Földrajz 7 – Kontinensek földrajza (Mozaik Kiadó, Szeged, 2010), Jónás Ilona – Dr. Kovács Lászlóné – Dr. Mészáros Rezsóné – Vízvári Albertné: Földrajz munkafüzet 7 – Kontinensek földrajza (Mozaik Kiadó, Szeged, 2010), Földrajz Atlasz 5–10.osztályosok számára (Mozaik Kiadó – Szeged, 2009), Amerika domborzata és vizei falitérkép, falitábla, szókétyák, projektor, Google Earth program, internetkapcsolat

**Tanulói eszközök:** tanulói atlasz, tankönyv, munkafüzet, szókétya, falitérkép, falitábla

**Az óra feladatai**

*Oktatási feladatok:* Kanada természetföldrajzi adottságainak – földrajzi elhelyezkedés, éghajlat, természetes növénytakaró – bemutatása.

A természetföldrajzi adottságok és a gazdasági szektorok (ipar, mezőgazdaság) közötti összefüggések megvilágítása.


*Képzési feladatok:* A térképen és műholdfelvételen való tájékozódás képességének fejlesztése. Az összehasonlítás, a lényegkiemelés, a rendszerezés, az ok-okozati összefüggések megvilágítása és a logikus gondolkodás képességének fejlesztése. A táblázat értelmezésének és az összetartozó adatok leolvasásának gyakorlása. Szóbeli ismeretközvetítő módszer alkalmazásával az anyanyelvi kommunikáció fejlődésének a segítése. Az információszerezés képességének fejlesztése: a Google Earth program alkalmazásával, az internet földrajzi tartalmainak bemutatásával, térképolvasással.


*Nevelési feladatok:* Értelmi képességek fejlesztése (gondolkodás, emlékezet, figyelem, következtetés). Globális környezeti problémák megvilágítása (bányászat környezetpusztítása, talajszennyezés, erdőpusztulás). Környezettudatos magatartás kialakítása. Távoli tájak lakóinak megismerése, természettel való kapcsolatuk bemutatása, empátia fejlesztése.


Az óra szerkezete és didaktikai feladatok	Az óra menete	Idő	Módszerek, eszközök, munkaformák
<b>I. Bevezető rész</b>	Óra eleji szervezés	2'	
Előzetes ismeretek felelevenítése, topográfiai ismeretek gyakorlása	Találjátok ki, hogy a leírás alapján melyik amerikai nagytájra gondoltam! Egy embert kérek a falitérképhez, aki ezután körbejárja a tájat a térképen! A tájat északról a Kanadai-ősföld, keletről az Appalache-hegység, délről a Mexikói-öböl, nyugatról a Préri határolja.	5'	Frontális osztálymunka és egyéni munka felváltva



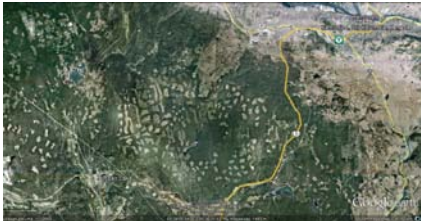


Az óra szerkezete és didaktikai feladatok	Az óra menete	Idő	Módszerek, eszközök, munkaformák
Tanári utasítás	<p><i>Mississippi-alföld</i> Mutasd meg a falitérképen!</p> <p>A táj a kontinens keleti partvidékén fekszik, nyugatról a Mississippi-alföld határolja. <i>Appalache-hegység</i></p> <p>A következő tájakat ti határoljátok körbe és a megoldáshoz válasszatok egy jelentkezőt! Egy tanuló mutatja a tájakat a falitérképnél. További lehetséges tájegységek: Kanadai-ősföld, Sziklás-hegység, Kordillerák, Amazonas-medence, Andok stb.</p> <p>Nyissátok ki az atlaszotokat Észak-Amerika domborzati térképénél! Keressétek meg az északi szélesség 50°-át és nyugatról kelet felé kövessétek végig a kontinensen! Tegyétek nyugatról keletre helyes sorrendbe a táblán látható tájak neveit! Kérek egy jelentkezőt! Labrador-félsziget, Préri, Szent Lőrinc-folyó torkolatvidéke, Sziklás-hegység, Kordillerák, Új-Fundland, Felső-tó</p> <p>Megoldás: <i>Kordillerák, Sziklás-hegység, Préri, Felső-tó, Szent Lőrinc-folyó torkolatvidéke, Labrador-félsziget, Új-Fundland</i></p> <p>A Felső-tó melyik nagytájhoz tartozik? <i>Kanadai-ősföld</i> Hogyan jött létre? <i>A jégkorszaki jég vájta ki a medencéjét.</i> A Felső-tó melyik tórendszernek a része? <i>A Nagy-tavaknak</i> A Nagy-tavak vizét melyik folyó vezeti le az Atlanti-óceánba? <i>A Szent Lőrinc-folyó</i> Milyen torkolattal éri el az óceánt? <i>Tölcsértorkolattal</i> Az Eire- és az Ontario-tavak között jelentős szintkülönbség van, amely az őket összekötő folyón egy nagyon szép természeti jelenséget hozott létre. Melyik ez a természeti jelenség? <i>A Niagara-vízesés</i></p>	2'	<p>Falitérkép</p> <p>Atlasz</p> <p>Applikációs kártyák, falitábla</p> <p>Egyéni munka</p> <p>Frontális osztálymunka</p>

Az óra szerkezete és didaktikai feladatok	Az óra menete	Idő	Módszerek, eszközök, munkaformák
Motiváció	<p>A Google Earth program segítségével nézzük meg közelebbről a vízesést! Közelítsünk rá a területre!</p>  <p>Melyik két ország határán fekszik a Niagara-vízesés? <i>Kanada és az Amerikai Egyesült Államok osztoznak rajta.</i></p> <p>Válasszunk néhány képet a Panorámió alkalmazás segítségével!</p> <p>A vízesés melyik gazdasági ágazat fejlődését alapozza meg? <i>A turizmusét.</i></p> <p>Milyen környezet öleli körül azt a természeti jelenséget? <i>Sűrűn beépített, szabályosan elrendezett utcákból álló város.</i></p>	2'	<p>Kivetítő, Google Earth program, műholdfelvétel vizsgálat</p> <p>Képek bemutatása</p> <p>Önálló munka Munkafüzet</p>
Célkitűzés	Az elmúlt órákon megismerkedtünk az USA természeti és gazdasági adottságaival. A mai órán az északi határát jelentő Kanadával fogunk megismerkedni.		Műholdfelvétel vizsgálat
<p><b>II. Fő rész</b></p> <p>Új anyag feldolgozása</p> <p><b>1. logikai egység</b></p> <p>Ismétlés, gyakorlás, rögzítés</p> <p>Ellenőrzés</p> <p>Értékelés</p>	<p>Oldjátok meg a munkafüzet 32. oldalán található 1. és 2. feladatot! Önálló munka előzetes ismeretek alapján!</p> <p>Megoldások:</p> <p>1. <i>Északról a Jeges-tenger, Keletről az Atlanti-óceán, délről az USA határvonala, nyugatról a Csendes-óceán határolja.</i></p> <p>2. <i>A Kanadai-ősföld éghajlatai a tundra és a tajga, természetes növénytakarója a tundra és a tajga. A préri éghajlata száraz kontinentális, füves puszta növényzettel, a Sziklás-hegység éghajlata hegyvidéki, természetes növényzete a magassággal függőlegesen változik.</i></p> <p>A hibátlan megoldásért két pont jár, ami az óra végén beváltható az órai munka jegybe.</p>	5'	Térképolvasás

Az óra szerkezete és didaktikai feladatok	Az óra menete	Idő	Módszerek, eszközök, munkaformák
Adatelemzés Összehasonlítás	<p>Nyissuk ki a tankönyvünket az 59. oldalon és elemezzük az 59.1-es ábra táblázatát! Hasonlítsuk össze az adatokat az 52.1-es ábrán található adatokkal, amelyek az USA-t jellemzik!</p> <p><i>Területük hasonló, közel Európányi méretű országok. Kanada lakosságszáma nagyon alacsony, így népsűrűsége is igen alacsony. Kanadában az angol mellett a francia is hivatalos nyelv, köszönhetően a francia államalapítóknak.</i></p> <p><i>Kanada fővárosa Ottawa. A GDP hasonlóan magas.</i></p>	2'	Ábraelemzés
Térképelemzés	<p>A Google Earth programban közelítsünk rá Ottawa környezetére! Hol helyezkedik el a főváros?</p> <p><i>A Szent Lőrinc-folyótól kissé nyugatra.</i></p> <p>Kattintsunk a várost jelölő csillagra, ekkor egy szövegbuborék töltődik be. Olvassuk le Ottawa lakosságszámát!</p> <p><i>A város lakossága kb. 800 000 fő, agglomerációval együtt több, mint 1 100 000 fő.</i></p> <p>Kanada három nagyvárosa ettől magasabb lakosságszámmal rendelkezik.</p> <p>Lapozzatok az Atlasz Amerika országai című térképéhez és keressétek meg ezekeze a városokat!</p> <p><i>Montréal, Torontó, Vancouver</i></p>	2'	Műholdfelvétel vizsgálat  Térképvizsgálat Atlasz
Motiváció	<p>Vizsgáljunk meg egy egészen északi fekvésű várost!</p> <p>A Google Earth programban, a „röpíts ide” sorba írjuk be: Kugluktuk, Kanada</p> 	3'	Műholdfelvétel vizsgálat

Az óra szerkezete és didaktikai feladatok	Az óra menete	Idő	Módszerek, eszközök, munkaformák
Részösszefoglalás	<p>Nézzünk meg néhány képet a „fényképezőgép” ikonokra kattintva.          Kik élnek a területen? Mivel foglalkoznak? Milyen körülmények között élnek?  <i>Főként eszkimók. Halászattal, bányászattal, rénszarvастenyésztéssel foglalkoznak. Modern, de egyszerű körülményeket találunk, hatalmas, sík tundra veszi körbe őket, amit télen teljesen befed a hó. Egy folyó deltatorkolata mellett fekszik a kicsi település, a környezetében rengeteg tó van. A legfontosabb közlekedési eszköz a repülőgép.</i></p>	1'	
<b>2. logikai egység</b>	<p>Kanadában az északi és déli területek vizsgálatával megállapíthatjuk, hogy az emberek életét, területi elhelyezkedését melyik környezeti tényező határozza meg leginkább. Melyik ez a természeti adottság?  <i>Az éghajlat, ami délről észak felé egyre hidegebb száraz kontinentális, tajga, majd tundra területeket jelent.</i></p> <p>A továbbiakban megvizsgálunk öt területet Kanada különböző részein, részben a transz-kanadai autótúmentén haladva.          Figyeljétek meg, hogy a felismert tevékenységek milyen természeti erőforrásokra támaszkodnak és ezekből milyen termékek származhatnak!</p>	1'	
Tanári utasítás	<p>Az óra elején kiosztott szókérdőket ragasszátok a táblára, amikor szerintetek az következnek. Felszólítás nélkül kijöhetnek és illesszék a megfelelő tájhoz a természeti adottságokat és termékeket!</p> <p>A Google Earth programban, a „röptés ide” sorba írjuk be: (egy-két képet választunk a fényképezőgép ikon által felkínált lehetőségek közül)</p> <p>1. Sudbury, Kanada</p> 	3'	Műholdfelvétel vizsgálat Képelemzés Táblai applikáció Frontális osztálymunka, egyéni munka

Az óra szerkezete és didaktikai feladatok	Az óra menete	Idő	Módszerek, eszközök, munkaformák
	<p>A műholdfelvételen egy rézbánya látható, hatalmas külszíni fejtési területekkel, víztározókkal. A bányászat negatív környezeti hatásai kifejezetten jól látszódnak. <i>bányászat – ásványkincsek – gépek, vegyipari termékek</i></p> <p>Az Atlasz segítségével soroljátok fel Kanada fontosabb ásványkincseit! <i>Vasérc, uránérc, nikkel, platina, arany, ezüst, kőolaj, földgáz...</i></p> <p>2. La-Grande-1., Kanada A Hudson-öbölbe érkező folyón egy vízerőművet látunk. <i>vízerőmű – folyók, tavak – energiatermelés</i></p> <p>3. Regina, Kanada vagy Calgary, Kanada</p>   <p>A Préri-fennsíkon egymást érő farmok sorakoznak, közelítsünk rá egyre. <i>Farmgazdálkodás – termőföld – gabona, szarvasmarha</i></p> <p>4. Kamloops, Kanada</p> 	<p>3'</p> <p>3'</p> <p>3'</p>	

Az óra szerkezete és didaktikai feladatok	Az óra menete	Idő	Módszerek, eszközök, munkaformák																		
	<p>A Sziklás hegység nyugati oldalán a fenyves erdők közötti tarvágások jól láthatóak. A kitermelt területek aránya magas. <i>fakitermelés – erdőségek – faáruk, cellulóz, papír</i></p> <p>5. Vancouver, Kanada Néhány képet megtekintve a magashegységek lábánál egy kikötővárost látunk a Csendes-óceán partján. Kanada legszebb városának tartják Vancouvert. <i>kikötők – tengerpart, óceán – fagyasztott és konzervált halak, kereskedelem</i></p>	3'																			
Részösszefoglalás Ellenőrzés	<p>Ellenőrizzük a táblai vázlatunkat, hogy minden szó-kártya a helyére került-e! A gyerekek javíthatják egymás munkáját. Mik Kanada legfontosabb természeti erőforrásai? <i>Az ásványkincsek, folyók, tavak, termőföld, erdők, óceán, tengerpart.</i></p>	1'	Frontális osztálymunka Táblai vázlat																		
<b>III. Befejező rész</b> Óra végi összefoglalás	<p>A táblai vázlat alapján értékeljük Kanada erőforrás-el-látottságát! Soroljuk fel a legfontosabb exporttermékeit!</p>	3'	Frontális osztálymunka Táblai vázlat																		
	<table border="1" data-bbox="322 960 884 1207"> <thead> <tr> <th>Tevékenység</th> <th>Erőforrás</th> <th>Termék</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bányászat</td> <td>ásványkincsek</td> <td>gépek, vegyipari cikkek</td> </tr> <tr> <td>vízzerőmű</td> <td>folyók, tavak</td> <td>energiatermelés</td> </tr> <tr> <td>farmok</td> <td>termőföld</td> <td>gabona, hús, tejtermékek</td> </tr> <tr> <td>fakitermelés</td> <td>erdőségek</td> <td>faáruk, cellulóz, papír</td> </tr> <tr> <td>kikötők</td> <td>tengerpart, óceán</td> <td>haláruk, kereskedelem</td> </tr> </tbody> </table> <p>Milyen közlekedési eszközöket választanál Kanada nagy távolságra fekvő tájainak megközelítéséhez? Északon repülőgépet, délen a transzkontinentális autótutat, vonatot, a Nagy-tavaktól keletre hajót.</p> <p>Mutassátok meg a falitérképen Kanada legjelentősebb városait! Ottawa, Montréal, Torontó, Vancouver</p>	Tevékenység	Erőforrás	Termék	bányászat	ásványkincsek	gépek, vegyipari cikkek	vízzerőmű	folyók, tavak	energiatermelés	farmok	termőföld	gabona, hús, tejtermékek	fakitermelés	erdőségek	faáruk, cellulóz, papír	kikötők	tengerpart, óceán	haláruk, kereskedelem		
Tevékenység	Erőforrás	Termék																			
bányászat	ásványkincsek	gépek, vegyipari cikkek																			
vízzerőmű	folyók, tavak	energiatermelés																			
farmok	termőföld	gabona, hús, tejtermékek																			
fakitermelés	erdőségek	faáruk, cellulóz, papír																			
kikötők	tengerpart, óceán	haláruk, kereskedelem																			
Óra végi értékelés Óra végi szervezési feladatok	<p>Ügyesek voltatok! (Kiemelve az óra aktívabb tanulóit és szép válaszait.)</p> <p>Lecke kijelölése a tankönyvben, munkafüzetben.</p>	2'																			