

# Duna ismerettár

## Danube Box

### Tanári kézikönyv

- Osztálytermi és szabadtéri tevékenységek
- Információk és gyakorlati útmutatók
- Munkalapok és másolható mellékletek

Ajánlott 5–13 évfolyamon tanulók számára

**Megbízó**

Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR/IKSD) együttműködésben  
a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériummal (KvVM)

**Projektvezető**

Jasmine Bachmann

**Koordinátor és szerkesztő**

Doris Gferer

**Koncepció**

Georg Scattolin

**Szerzők**

Emil Benesch, Gerhard Egger, Alexandra Luszczak, Tobias Luszczak,  
Georg Scattolin, Alice Thinschmidt, Andeas Thinschmidt

**Illusztráció**

Thomas Kleinberger

**Tördelés**

message Marketing & Communication GmbH

**Külön köszönet**

Mindazon tanárnőknek és tanároknak, kollégáknak, barátoknak és támogatóknak a Duna-menti országokból, akik cikkeikkel, tapasztalatukkal és ötleteikkel hozzájárultak a projekt sikeréhez.

**Fotók**

Köszönjük mindazon személyeknek és szervezeteknek, akik felvételeikkel a Danube Box dokumentációs hátterét gazdagították:

ARGE Straße der Könige und Kaisern („Királyok és császárok útja” Munkaközösség), Moritz Böswirth, Danube Regional Project (Dunai Regionális Projekt), Danube Tourist Commission (Dunai Turisztikai Bizottság), Milena Dimitrova, Distelverein („Bogács” Egyesület), Donaufischer (Dunai Halászok), Mark Fallander, Gayer József, Haczi Zoltánné, Igor Liska, Victor Mello, Mezei Ervin, Arno Mohl, Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel (Fertő-Hanság Nemzeti Park), Gerhard Neuhauser, Österreich Werbung (Ausztriai Turisztikai Hivatal), Harald Pauli, Mario Romulic, Martin Schneider-Jacoby, SEPPIA/ZINNOBER Films, Tourismus Verband Linz (Linz-i Turisztikai Szövetség), Touristische Organisation Serbiens (Szerbiai Turisztikai Szervezetek), Marylise Vigneau, Birgit Vogel, Milan Vogrin, Anton Vorauer, WWF-Österreich/4Nature, Zóka Béla; címfotók: Victor Mello, Mezei Ervin, Mario Romulic; Fotóalbumok, dobozterv, CD-ROM: Victor Mello

**Impresszum:**

International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR) / Internationale Kommission zum Schutz der Donau International Commission (IKSD)  
(Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság)  
Vienna International Centre D0412  
P.O. Box 500, A-1400 Wien, Österreich  
Telefon: + (43 1) 260 60-5738, Fax: +(43 1) 260 60-5895  
web: <http://www.icpdr.org>, e-mail: [icpdr@univiennea.org](mailto:icpdr@univiennea.org)

**Magyar változat**

Bazsáné dr. Szabó Marianne, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium  
Jetzin Mónika GWP Magyarország Alapítvány  
Karlovits Márta, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium  
Molnárné Galambos Mária, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium  
Pogány Éda Glória, Coca-Cola Beverages Magyarország Kft.  
Simonyi István, Oktatási és Kulturális Minisztérium

**Magyar fordítás**

Tas József

**Magyar lektorálás**

Kruppa Márton

**A magyar kiadás szakmai lektora**

Borián György, az UNESCO Blue Danube River Project nemzetközi koordinátora

A magyar fordítás alapja a német nyelvű első kiadás: 2006. június

A Danube Box a „Coca-Cola HBC”, „The Coca-Cola Company” és az ICPDR / IKSD között létrejött „Green Danube Partnership” (Zöld Duna Partnerség) szellemi terméke, amelynek létrejöttét a következő országok támogatták: Szerbia, Magyarország, Románia, Bulgária és Szlovákia. Az alapgondolat megvalósítása során a következő személyek voltak irányadók: Ulrike Gehmacher a „Coca-Cola HBC”, Salvatore Gabola a „The Coca-Cola Company”, valamint Philip Weller és Jasmine Bachmann az ICPDR / IKSD részéről.

**Copyright:**

A tanári kézikönyv a Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR)  
és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (KvVM) hozzájárulásával,  
változtatás nélkül másolható.

# Duna ismerettár

## Danube Box

Tanári kézikönyv

<b>Tartalomjegyzék</b>	<b>3</b>
<b>Előszó</b>	<b>5</b>
<b>Bevezetés</b>	<b>9</b>
<b>1. A víz körforgása</b>	<b>11</b>
1.1. A víz globális körforgása Hogyan kerül a tenger a folyóba	<b>12</b>
1.2. A vízkörforgás állomásai Beszállás: a forrásnál, végállomás: a tengernél	<b>24</b>
<b>2. A Duna-medence ökológiai rendszere</b>	<b>33</b>
2.1. Jellegzetes folyószakaszok A sokarcú folyók	<b>34</b>
2.2. A Duna-medence geológiája „Rolling Stones“ – Gördülő kövek	<b>42</b>
2.3. Élet a víz felszíne alatt Amiről a folyókban élő vízi lények mesélnek	<b>58</b>
2.4. Ártéri élőhelyek Sokarcú vízivilág	<b>74</b>
<b>3. Az érintetlen víztestek funkciói és értékei</b>	<b>101</b>
3.1. A folyóvidékek biológiai sokfélesége A természetes folyóvidékek a sokféleség otthonai	<b>102</b>
3.2. A vízivilág értékei A folyók értünk, emberekért is küzdenek	<b>120</b>
3.3. A Duna-medence védett természeti területei A védett területek: egyedülálló folyómenti tájakat oltalmaznak	<b>132</b>

<b>4.</b>	<b>Vízhasználatok a Duna vízgyűjtő-területén</b>	<b>145</b>
4.1.	Víz a háztartásban A víz végigkísér bennünket életünk minden napján	146
4.2.	Mezőgazdaság A földekről a tányérunkba	160
4.3.	Vízenergia A folyóinkból származó energia	172
4.4.	Hajózás A folyók mint az emberek és áruk közlekedési útvonalai	182
4.5.	Ipar Mindenben víz van	190
4.6.	Árvízvédelem A folyóval, ne a folyó ellen!	202
<b>5.</b>	<b>A Duna-medence</b>	<b>211</b>
5.1.	A Duna-medence országai 19 ország, egy folyó	212
5.2.	A Duna vízgyűjtője A semmiből nem lesz semmi	226
<b>6.</b>	<b>Környezetvédelmi erőfeszítések a Duna-medencében</b>	<b>243</b>
6.1.	A változatos és élhető folyami tájak megtartásáért A patakok és folyók a Duna-medence éltető erei	244
6.2.	Közösen a folyóinkért A Duna-medencéért mindannyian felelősök vagyunk!	262
6.3.	Konkrét magyarországi példa a renaturalizációra	271

## Előszó a magyar kiadáshoz

Magyarország teljes területe a Duna vízgyűjtőjén fekszik, felszíni vizeink 95 %-a határainkon túlról érkezik, ezért rendkívül fontos számunkra az együttműködés szomszédos országokkal, a Duna medence országaival.

A Duna és mellékfolyói védelmére és fenntartható használatának elősegítésére jött létre a Duna Védelmi Nemzetközi Bizottság (angol rövidítése ICPDR), melynek aktív tagjai vagyunk. A Bizottság nagy figyelmet szentel annak, hogy a térség lakosai minél szélesebb körben ismerjék meg a folyóvíz értékeit és problémáit, hiszen kölcsönös függésben élünk itt egymással, közös életterünk megóvása mindannyiunk érdeke és felelőssége. Ezekért a célokért mindenki sokat tehet a maga szintjén és környezetében. Különösen a fiatalok környezettudatos gondolkodásának fejlesztése segíthet jelentős mértékben a célok elérésében. Elsősorban ez vezérelte a Duna Védelmi Nemzetközi Bizottságot a *Duna Ismerettár* nevű ismeretterjesztő és foglalkoztató csomag (tanári kézikönyv, interaktív CD, Duna medence poszter, munkalapok, kártyák) elkészítésében. Ez vezérelte a magyar környezetvédelmi és vízügyi, valamint az oktatási és kulturális tárcát is, amikor az anyag magyar nyelvre történő átültetéséről döntött társadalmi és magán együttműködés keretében. A program létrehozása illeszkedik azokhoz a társadalmi kapcsolatokat és az ismeretterjesztést célzó törekvésekhez, mint az évente június 29-én megrendezésre kerülő Duna nap és a hozzá kapcsolódó „Meríts ihletet a Dunából” ifjúsági alkotói pályázathoz, vagy olyan kiadványokhoz, mint például a *Danube Watch Magazin*.

Szeretettel ajánljuk a Duna Ismerettárat fiataloknak, pedagógusoknak, valamint a vízünk és a vízi környezet iránt érdeklődőknek egyaránt. Reméljük, az ismerettár segít a Duna térség természeti és kulturális kincsei iránti érdeklődés felkeltésében, és növeli az ezen értékek megvédésére és fenntartható használatára irányuló fogékonyságot és tudatosságot. Az anyag interneten keresztül is hozzáférhető a [www.danubebox.hu](http://www.danubebox.hu) honlapon keresztül.

*Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium  
Oktatási és Kulturális Minisztérium*





### **A Danube Box – szolidaritás a Dunáért a határokon át**

A Duna a világ legnemzetközibb folyója, hiszen mellékfolyóival együtt 81 millió embert köt össze egymással. Ez elegendő alap arra, hogy a közös érdekek és az egymáshoz kötődő gondolatok mentén olyan oktatási anyag jöjjön létre, ami ezt az európai folyamatot az összes csillogó oldaláról bemutatva, és az összes vele kapcsolatos kihívást felmutatva a fiatalsághoz közelebb hozza.

A Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR/IKSD) részéről nem lenne elégséges, ha csupán a vízkészlet-gazdálkodási kérdésekre szorítkozna. Azt szeretnénk, ha az emberek lelkesednének a Dunáért, és ezért szeretnénk mindenkit közelebb vinni hozzá. Ezt szolgálja egyrészt a Danube Day (Duna-nap) minden év június 29-én, és a Danube Box is.

A Danube Box kidolgozása a The Coca-Cola Company a Coca-Cola HBC és az ICPDR együttműködésével jött létre és azt a Zöld Duna Partnerség keretében valósították meg. A Coca-Cola cégben aktív partnerre találtunk e merész vállalkozás végrehajtásához, és reméljük, hogy a Danube Box sok dunai országban bevezetésre kerül.

Örömünkre szolgál, hogy a Danube Box-ot átnyújthatjuk a Duna-medence tanárnői és tanárai számára, és reméljük, hogy az anyagok és ösztönzések színes sokfélesége hozzájárulhat majd a Dunáról és mellékfolyóiról szóló izgalmas tanórákhoz.

Bárcsak a Danube Box hozzájárulhatna a politikai, kulturális és nyelvi határokon átívelő Duna-szolidaritás előmozdításához és a Duna menti összetartozás érzésének erősítéséhez!

***Philip Weller***  
*a Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság*  
*Végrehajtó titkára*



### **A Danube Box – Az ember csak azt becsüli és védi, amit ismer**

A víz az élet alapvető forrása minden ember, bolygónk minden élőlénye számára. Víz nélkül az élet semmilyen formában sem lenne lehetséges.

Vízészleteink megóvása szükségességének tudatában a Coca-Cola HBC és The Coca-Cola Company világszerte számos program mellett kötelezte el magát.

„Az ember csak azt becsüli és védi, amit ismer”. A Danube Box-ot ezzel a mottóval fejlesztette ki a Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR), a Coca-Cola HBC és The Coca-Cola Company a „Green Danube Partnership” elnevezésű együttműködése keretében. E gondolattól vezérelve az ICPDR, a minisztériumok, a civil szervezetek és az oktatási intézmények számos Duna melléki országban a szerteágazó tudatosságfejlesztő tevékenységek egész sorát támogatják.

A „Green Danube Partnership” segítségével szeretnénk valamit közvetíteni arról a jelentős szerepről, amit a Duna és mellékfolyói a partjaik mentén élő emberek mindennapi életében betöltenek – a mostani és a jövő nemzedékek számára.

*Sir Michael Llewellyn-Smith*  
*a Coca-Cola HBC igazgatótanácsának tagja*



# A Duna mindnyájunk ügye

## Bevezetés

A Duna a Nyugat és Kelet közötti nagy kiterjedése következtében különösen jelentős európai dimenziójú folyó: 2.780 kilométeres össz-hosszával – a Volga után – Európa második leghosszabb folyója. Mellékfolyóival együtt – amelyek közül csak a nagyobbak száma is 120-ra tehető – rendkívül nagy vízgyűjtő területről vezeti le a vizet. A Duna 10 államon folyik keresztül, a benne folyó víz még további 9 államból származik, és ezzel 19 államot és 81 millió embert kapcsol össze.

A nagy folyók, mint a Duna is, embereket és kultúrákat kötnek össze. Eszméket is közvetítenek, de konfliktusokat is gerjesztenek. A folyók és a vizes élőhelyek értékes szolgálatot tesznek az emberiségnek. A Duna és mellékfolyói a Duna-medence éltető erei, amelyeket meg kell őriznünk a következő nemzedékek számára.

### **Az alap gondolat**

Az ember csak azt védi és becsüli, amit ismer. A „Danube Box” központi törekvése a folyó világának megértése annak teljes sokrétűségében, és annak tudatosítása, hogy az ember az ökológiai rendszer része. A Duna-medence összes országának közös részvételével 1998-ban jött létre a Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR). A testület célja a Duna-védelmi Egyezmény végrehajtása és a Duna menti államok nemzetközi együttműködésének támogatása.

A „Danube Box” (Duna ismerettár) oktatási program a Coca-Cola Company, a Coca-Cola HBC és az ICPDR által 2005-ben alapított „Green Danube Partnership” (Zöld Duna Partnerség) keretében jött létre. Szerbia, Románia, Magyarország, Bulgária és Szlovákia nemzeti szakmai műhelyei részéről merült fel egy, a Duna-medence egészét felölelő egységes oktatási segédlet kidolgozásának igénye. A „Danube Box” célja a tanárok támogatása a Duna-medence teljes területén abban, hogy a gyermekeket fogékonyá tegyék a Duna-térség természeti és kulturális kincsei iránt, és felébresszék bennük e kincsek megvédésére és fenntartható használatára irányuló fogékonyságot, illetve tudatosságot. A tananyag magával ragadó és ösztönző kíván lenni mind a tanárok, mind a tanulók számára.

### **Az oktatási segédlet**

A „Duna ismerettár” abban támogatja a tanárokat, hogy az oktatást szerves egészként, azaz az egyes tantárgyakon is túlmutató projektként szervezhessék: az anyag nemcsak ténybeli és szakmai ismereteket, hanem képanyagot, másolható munkalapokat, szerep-

játék-leírásokat, játékokat, bel- és szabadtéri foglalkozásokat, valamint kulturális melléleteket (hétköznapi történeteket, legendákat, recepteket) is tartalmaz. A CD-ROM adathordozón bemutatott interaktív Duna-utazás ösztönző ráhangolást, ezzel együtt gyakorlati szempontú ismétlést tesz lehetővé. A tanulásnak és a természet megismerésének ez a játékos, de egyben kutatómunka jellegű módja alkalmat ad a diákok számára arra, hogy a Duna-medencével kapcsolatos tudnivalókat „kézzel, fejjel és szívvel” élhessék át”.

A Duna ismerettár (Danube Box) tanítási egységeit a modern környezeti kultúra alapelvei, módszerei és tanítási céljai, valamint a fenntartható fejlődésre való nevelés szempontjai alapján alakították ki.

A kézikönyv, – a Duna ismerettár (Danube Box) központi része –, hat modulrendszerű fejezetből áll: az egyes fejezeteken belül, vagy azok között tetszőleges sorrendet lehet tartani. A feladatokat is a mindenkori igényekhez lehet alakítani és a konkrét tanítási szituációhoz igazítani.

Az egyes alfejezetek az alábbiak szerint felépített öt oktatási egységből állnak:

- rövid bevezetés,
- szervezési rész (a tanítási célok áttekintése, eszközigeny, a feladatok maximális időtartama),
- a feladatok (játékok, gyakorlatok, csoportmunka, szabadtéri foglalkozási napok) pontos leírása,
- a témához tartozó másolható munkalapok és szerepkártyák, háttér-információk, kereszthivatkozások a CD-ROM-ra és a poszterre,
- valamint a Dunai történet(ek) kiegészítő szövege.

A tevékenység-központú feladatok nagyjából újszerűek, és kimondottan a Duna témájához igazodnak. A játékos feladatok bevált és sokszorosan kipróbált elemekből állnak, egy részük osztálytermi, más részük szabadtéri foglalkozásokhoz használható. Nemcsak a természet közvetlen megismeréséhez teremtenek kedvet, hanem az ökológiai témák feldolgozásához is, és a gyermekeket a saját életvitelükkel való szembesítésre ösztönzik.

A Duna-témáról, az ICPDR munkájáról és az egyes dunai államokról további információk találhatóak angol nyelven a [www.icpdr.org](http://www.icpdr.org) honlapon.



# A víz körforgása

Az esőcsepp utazása

1

Bevezetés	13
Célok, eszközök, szervezés	14
1. feladat: A Nap a vizet már régóta nem hagyja pihenni	15
2. feladat: A tengervíz felszáll a levegőbe	16
3. feladat: A felhők keletkezése	17
4. feladat: Széltől úzve	18
5. feladat: Csináljunk esőt	19
6. feladat: Az ember a víz körforgásában	20
Dunai történet(ek)	23

# A víz globális körforgása 1.1.

# 1.1. A víz globális körforgása

## Hogyan kerül a tenger a folyóba

Az esőcsepre hosszú út vár, amikor a felhőből a Földre hull. A talajra érve elpárolog vagy beszivárog. Ha bekerül valamelyik folyóba, megkezdődik az utazás a tenger felé. Ott ismét elpárolog. Esőcseppként újra visszatér a Földre. És ez így megy tovább. Ekképpen a víz a Földön állandó körforgásban van.

A víznek ez az ég és föld közötti végtelen utazása bolygónkon az élet előfeltétele. A víz körforgása nélkül nincsenek felhők és nincs eső, nincs szivárvány, nincsenek folyók. Nincs sem édesvíz, se ivóvíz, így nincsenek fák sem... és emberek sincsenek.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogyan keletkezik a víz körforgása.
- ✓ hogy a Nap a körforgás motorja és elpárologtatja a vizet.
- ✓ hogyan kell érteni a tengerek központi szerepét a víz körforgásában.
- ✓ hogy az elpárolgott víz mennyisége megegyezik a csapadékból származóéval, és hogy a szél, a felhő és az eső miként keletkezik.
- ✓ a víz körforgásának egymásután következő állomásait és azok egymással való kapcsolatát, és a körforgás elemeit tudatosan ismerjék fel a környezetükben.
- ✓ hogyan éljék át személyesen a vízkörforgás állomásainak szerepeit.

## Eszközök:

1. feladat: 1 pohár víz
2. feladat: 1 keskeny ivópohár, 1 nagy és lapos tányér
3. feladat: melegvíz, 1 műanyag palack, gyufa; 2 kisméretű, átlátszó műanyagzacskó, 1 hűtőszekrény
4. feladat: 1 léggömb mindegyik gyermeknek
5. feladat: 1 vízzel töltött teáskanna, 1 Bunsen-égő, gyufa, 2 serpenyő, hideg víz, szükség esetén: jégkocka
6. feladat: cédulák, ceruzák

## Szervezés:

Szükséges idő: 2 oktatási egység

Hely: osztályterem, illetve a szabadban



## 1. feladat: Játék

### A Nap a vizet már régóta nem hagyja pihenni

Indításként az osztályban felkínálunk a gyermekeknek egy pohár vizet. Egyik önként jelentkező megissza. Utána közösen tárgyaljuk meg a víz életkorát. A gyermekek vélekedéseit írjuk fel a táblára.

A gyermekeket vezessük rá arra, hogy a víz annyira régen keletkezett, hogy abban már a dinoszauruszok is fürödhetek. A gyermekek ismerjék meg, hogy a víz majdnem annyi idős, mint maga a világ, és már mintegy 4,5 milliárd éve körforgásban van, amelynek során állandóan megújul. A víz kora 4.500.000.000 év, ezt a számot nyolc nullával a végén tudjuk a táblán ábrázolni. A gyermekek ismerjék meg a Nap jelentőségét a körforgásban, és érzékeltesük velük, mi történik a víz elpárolgásakor. A gyermekek tapasztalják meg, hogy a párolgást a szabadban miként érzékelhetik a saját testükön. Ösztönözzük arra őket, hogy a legközelebbi alkalommal a szabadban végezzék el a következő kísérletet:

Nyalják körbe egyik tiszta mutatóujjukat és emeljék a levegőbe. Rövid időn belül az ujjuk szél felőli oldalán hűvöset fognak érezni. Így a saját ujjukon fogják érzékelni, hogy a folyadék a szél hatására különösen erősen és gyorsan párolog, és ennek során hőelvonás történik. Ezen a módon meg lehet állapítani, hogy merről fúj a szél.

Várható ismeretgyarapodás: a víz kezdettől fogva körforgásban van, amelyben állandóan megújul. A víz párolgása a széltől, a léghőmérséklettől és a légnedvességtől függ. A párolgást a saját testükön is érzékelhetik.

## A párolgás

A víz körforgásának motorja a Nap. A Nap adja a körforgás energiáját, ami a vizet a folyadékállapotból gázállapotúra alakítja, miáltal vízgőz keletkezik.

A Földre érkező napenergia egy harmada – tehát „minden harmadik napsugár” – egyedül a víz elpárolgotatását szolgálja. Ez az energiamennyiség később, a vízgőz kicsapódása és az esők keletkezése során ismét felszabadul.

A párolgás nagy energiamennyiséget köt le és von el a környezetből. Ez lehűlést okoz. Ezt az ember a szabadban való fürdéskor a saját

testén is megtapasztalhatja. A szél a párolgást felgyorsítja. Minél erősebb a szél, annál erősebb a párolgás és a hidegérzet.



**A Nap, mint motor:** A vizeink örökös körforgásban vannak.

Igaz továbbá, hogy minél melegebb és szárazabb a levegő, annál több vizet képes felvenni és vízgőz formájában elszállítani, és a víz is gyorsabban párolog. Ezzel szemben: ha a levegő már nedves és hideg, sokkal kevesebb vizet képes felvenni.

Ebben az esetben a víz csak lassan párolog, és emiatt az esős időben a mosott ruha is lassabban szárad, mint száraz, jó időben.

## Háttérinformáció



## 2. feladat: Kísérlet

### A tengervíz felszáll a levegőbe

A gyermekeknek magyarázzuk el, hogy hol párolog el különösen sok víz és miért. Az osztállyal közösen töltsünk vizet egy szűk ivópohárba és ugyanannyit egy nagy lapostányérba. Tegyük a poharat és a tányért egymás mellé valahol az osztályteremben. A gyermekek figyeljék meg, mi fog történni a következő napokban.

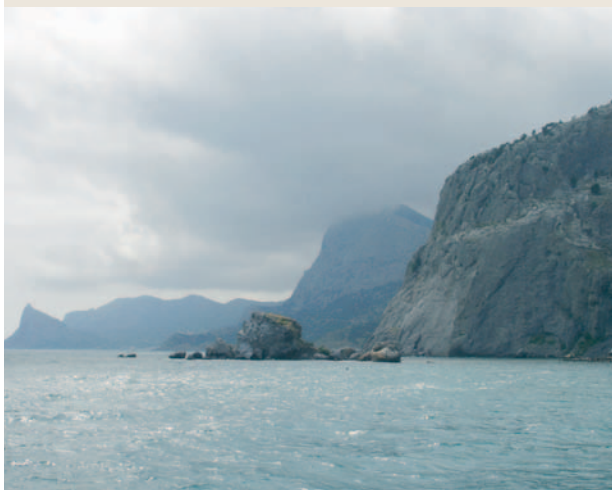
Ezután vitassuk meg a következő kérdéseket: milyen természetes víz felel meg az ivópohárnak, és mi a tányérnak? Mennyire fog különbözni a párolgás? Mi ennek az oka?

Beszéljük és világítsuk meg a tengerek központi szerepét a víz körforgásában. Ehhez tegyük szemléletessé azt, hogy a Fekete-tengerből évente 1,3 m vastag vízréteg párolog el, és közösen számoljuk ki, milyen súlyú a Fekete-tengerből évente elpárolgó vízmennyiség. A gyermekek ismerjék meg, hogy egy 1,3 m vastag vízréteg kerekén 1.300 kg tömeget tesz ki négyzetméterenként, (az 1 mm vastagságú vízréteg négyzetméterenként egy liter víznek felel meg).

Az osztályban becsüljük meg közösen, mekkora a gyermekek átlagos súlya? Ezután számoljuk ki: 1.300 kg hány gyermek súlyának felel meg? Az eredmény képet ad arról, hogy a párolgás következtében milyen nagy víztömeg az, ami feloldódik a levegőben, továbbkerül a széllel, és végül csapadék formájában ismét a Földre érkezik.

## A kék bolygó

A Föld felszínének 71 %-át tengerek borítják. Ennek a hatalmas vízfelületnek az a következménye, hogy nagy vízmennyiség párolog el. A Földközi-tengerből például egy év alatt 1 m vastag tengervíz-réteg tűnik el a párolgás következtében. A még délebbre fekvő Vörös-tenger vidékén a napsütés még erősebb. Minél



Fotó: DRP/Manlyse Vigneau

**A Fekete-tenger:** A folyók a környezetükből összegyűjtik a vizet, és a tengerbe vezetik, hogy pótolják a párolgás következtében elvesztett mennyiséget.

erősebben süt a Nap, annál több vizet párologtat el. Így a Vörös-tengeren évente akár 3,5 m vastag vízréteg is gáz halmazállapotú vízgőzzé alakulhat át.

A világon évente 500.000 köbkilométer víz párolog el. Ez a mennyiség egy 79,37 km élhosszúságú, vízzel töltött kocka térfogatának felel meg. Másképpen mondva: ez a mennyiség 623,86 m magas vízréteget alkotna a Duna 801.463 négyzetkilométeres vízgyűjtő területén.

Ez az óriási vízmennyiség vízgőzzé válik, és felhők formájában hosszú utat fut be. Az elpárolgott víz csapadék formájában teljes egészében visszatér a földre. Globálisan az esők 80 %-a a tengerekbe hull. Csak minden ötödik esőcsepp hull szilárd talajra. A Föld vízkörforgásában a csapadék mennyisége megegyezik a párolgásával.

A Föld vonzereje, a gravitáció következtében a vízkörforgásban található vízgőz nem tűnik el a mindenségben, hanem megmarad a Föld légkörében, az atmoszférában. A víz mennyisége a Földön nem változik, mindig ugyanakkora marad.

## Háttérinformáció



A gyermekek gondolják végig, hogy a párolgás ellenére miért nem száradnak ki a tengerek, és ismerjék meg, hogy a Fekete-tengerből elpárolgó 1,3 m-es vízréteg az esők és a folyók, így a Duna révén újrapiótlódik. Ez rávilágít arra, hogy a tengerből elpárolgó összes víz eső formájában visszatér a Földre és a tengerbe. Várható ismeretgyarapodás: A nagy vízfelületekről különösen nagy vízmennyiség párolog el. Ennek következtében a tengerek több vizet párologtatnak el, mint a folyók vagy a tavak. A tengerekből hatalmas mennyiségű víz párolog el. A tengerek által elpárolgatott víz az esők és a folyók révén ismét visszakérül a tengerbe.

### 3. feladat: Kísérlet A felhők keletkezése

A gyermekek tapasztalják meg, hogy a párolgás után a gáz formájú vízgőzből hogyan keletkeznek a felhők. Készítsünk felhőt az osztályteremben! Töltsünk műanyag palackba valamennyi melegvizet, és a palackot fektessük le. Gyűjtsünk meg egy szál gyufát, és 3 másodperc múlva fűjük el. A gyufát tartsuk úgy, hogy a füst bejusson a palackba. Ezután csavarjuk rá a palackra a kupakját, és rázzuk fel oly módon, hogy a palack falán körbe lefolyjon a víz. A palackot fordítsuk a világos ablak vagy a lámpa felé. Egy pillanatra nyomjuk össze a palackot, majd engedjük vissza. A füst porrészecskéket alkot, amelyeken a vízgőz kicsapódik. A légnyomás csökkenésének hatására a vízgőz kicsapódik a porrészecskéken (kondenzáció). Ha a palackot összenyomjuk, a légnyomás megemelkedik. Ha hirtelen elengedjük, a nyomás csökken. Kialakulnak a felhők.



#### Hogyan keletkeznek a felhők

Ha sok víz elpárolg, és az immár nedves és viszonylag meleg levegő felemelkedik, az a magasban lehűl. Ekkor a vízgőz kicsapódik a por-, virágpór- és só-részecskéken, és vízcseppek vagy jégkristályok alakulnak ki. Mivel a hideg levegő nem tud annyi vizet felvenni és „megtartani”, mint a meleg, a részecskék milliárdjai körül vízburok alakul ki, majd azokból felhők képződnek.

A felhők keletkezése azzal vethető egybe, amikor egy forró nyári napon a hideg vízzel teli pohár külső oldalán kicsapódik a pára. Hideg napokon pedig a kilégzéskor kicsapódik (kondenzálódik) a vízgőz és apró vízcseppekből álló párafelhő képződik a szájunk előtt. „Leheletnyi” felhő.

A meleg levegő könnyebb, mint a hideg, és ezért felszáll. Ez télen a fűtött szobában is megfigyelhető.

A meleg levegő felemelkedik, a hűvösebb nehezebb, és ezért lenn marad a padlón. Közvetlenül a mennyezet alatt ezért melegebb van, mint a padló közelében.

A Duna-medence hegységeiben a felhőképződés előbb leírt folyamatának nagy csapadékokat és bővizű folyókat köszönhetünk. A Duna különösen sok vizet kap az Inn révén az Alpokból, a Tisza révén a Kárpátokból és a Dráva ill. Száva révén, melyek a vizet az Alpokból és a Dinári-hegységből hozzák magukkal. Ezek a helyek nagyon sok csapadék képződik, mivel a magashegységekben a nedves légtömegek feltorlódnak. A hegységek akadályt képeznek, amelynek következtében a nedves levegő felemelkedik és ennek során lehűl. Kialakulnak a felhők. A további lehülésnek eső a következménye.

#### Háttérinformáció

Beszéljük meg a gyermekekkel a következő kérdéseket: Mit lehet megfigyelni a palackban? (Ködöt kellene látnunk.) Van-e minden esetben ködképződés, ha a palackot összenyomjuk és elengedjük? Miért?

Egy további kísérletben bemutatathatjuk a léghőmérséklet hatását a felhők keletkezésére. Fújunk fel két műanyag zacskót és zárjuk le. Ekkor mindkettőben meleg, kilélegzett levegő van. Az egyik zacskót tegyük be a hűtőszekrénybe, a másikat hagyjuk szabadon. Vegyük ki 15 perc múlva a hűtőszekrényből a zacskót. A gyermekek hasonlítsák össze a két zacskót és próbáljanak válaszolni a következő kérdésekre: Melyik zacskó tartalmaz kicsapódott vizgőzt? Miért?

Mindkét zacskót hagyjuk fél óra hosszat szobahőmérsékleten állni. A gyermekek figyeljék meg, mi történik a kicsapódott vizgőzzel. Az osztállyal beszéljük meg, hogy a léghőmérséklet miként befolyásolja a felhőképződést.

Várható megfigyelés: a léghőmérséklet csökkenésével a levegő „víztartó” képessége csökken. Ha a meleg és nedves levegő lehűl, a gáz halmazállapotú vizgőz kicsapódik, és felhők képződnek. Ha a levegő felmelegszik, a felhők feloszlanak, mert a levegő ismét képes nedvességet felvenni.



#### 4. feladat: Kísérlet Széltől üzve

A gyermekek ismerjék meg, hogyan keletkezik a szél! Mindegyik gyermek fújja fel a léggömbjét, és ügyeljen arra, hogy ne szökjön ki belőle a levegő. Az osztály mondja el, hogy a felfújt léggömb sok lélegzetnyi sűrített levegőt tartalmaz, és ezért a léggömbön belüli nyomás nagyobb, mint a külső légnyomás. Ha a levegőt kieresztjük, nyomáskiegyenlítődés következik be. Ennek során erős léghuzat keletkezik. A gyermekek ismerjék fel, hogy a természetben a szél is ezen az elven keletkezik.

Lehetséges megfigyelések: a szél a nyomáskiegyenlítődés során keletkezik. A levegő a magasabb nyomású helyekről az alacsonyabb nyomású területek felé áramlik. Minél erősebb a légnyomás-különbség, annál erősebb lesz a szél. Ha a légnyomás kiegyenlített, a légáramlás megszűnik, és szélcsend uralkodik.

#### A szél keletkezése

A szél a felhőket a tenger felől a szárazföld fölé tereli. A szél a légnyomáskülönbség kiegyenlítődése során keletkezik. Az eltérő légnyomások a különféle felszíneket, mint például a tengert és a szárazföldet érő, különböző erősségű napsugárzás hatására alakulnak ki. Így a szél is a Napnak köszönheti léttrejöttét.

A talaj felmelegedése következtében a levegő is felmelegszik, kiterjed és felfelé áramlik. A helyére hidegebb és nehezebb levegő áramlik be.

A levegő a magas nyomású helyekről az alacsonyabb nyomású területek felé áramlik. Minél nagyobb a nyomáskülönbség a két hely között, annál erősebb a szél.

#### Háttérinformáció

## 5. feladat: Játék, kísérlet Csináljunk magunk is esőt

### 1. rész: „Az esőcsináló“

Az osztály alkosson „esőkört” és utánozza az eső keltette háttérzajt. A gyermekek kört alkotva üljenek le a padlóra, és csukják be a szemüket. A játékvezető kezdjen el lassan és halkán csettintgetni az ujjával. A tőle balra ülő gyermek átveszi a zajt, és szintén csettintgetni kezd. Ezután a következő gyermek lép be – és egyre így tovább. Ez úgy hangzik, mind a csendes eső, ami idővel egyre erősödik. Amikor a zaj körbeért, és már mindenki csettintget, a játékban új zaj következik.

A játékvezető elkezdi összedörzsölni a két tenyerét. A gyermekek is belépnek, egymás után, míg már mindenki dörzsöli a tenyerét. Ez olyannak hallatszik, mint a szitáló eső. A következő körben a játékvezető tapsolni kezd. Amikor már mindannyian tapsolnak, úgy hangzik, mint a záporosó.

Ezután a játékot vezető személy a combját csapkodja. A gyermekek, mint eddig, egymás után belépnek a játékba. A következő körben, amely szintén a játékvezetővel indul, nemcsak a combjukat csapkodják, hanem a lábukkal is dobognak. Zivatar, mennydörgéssel! Miután elérték a csúcspontot, a zivatar csillapodni kezd. A következő körben a mennydörgés megszűnik: mindenki továbbra is a combját csapkodja, de a gyermekek egymás után abbahagyják a dobogást, míg a mennydörgésnek vége nem szakad. Majd egymás után halkán tapsolni kezdenek; mikor már mindenki tapsol, egymás után dörzsölgetni kezdik a tenyerüket. Ez is fokozatosan elhalkul, miközben körbe haladva csettintgetni kezdenek az ujjukkal. A gyermekek egymás után ezt is abbahagyják, és a végén újra csend lesz. A zivatar elállt.

### 2. rész: Az osztály közösen esőt készít

Teáskannában vizet forralunk. Amikor forr, közvetlenül a felszálló forró gőz fölé egy hideg vízzel és lehetőleg jégkockákkal töltött serpenyőt tartunk. Egy másik serpenyőt a jéggel töltött serpenyő alá tartunk, (óvatosan, nehogy a forró gőz valakit megégesen). A gyermekek szemléljék meg a felső serpenyő alját. Ezen vízcseppek képződnek. Ha a cseppek eléggé nagyra növekedtek, lehullanak. Esik! Beszéljük meg közösen a következő kérdéseket:

Az esőmodell miben hasonlít a víz körforgására? Mit helyettesít a teáskanna a forró vízzel? Hol vannak a felhők? Hogyan lehet az eső kialakulását gyorsítani? Lehet-e befolyásolni az esőcseppek nagyságát?

Ha a teáskannában sós vizet forralunk, bemutathatjuk, hogy a só a teáskannában, illetve a tengerben marad. Ugyanez igaz a szennyező anyagokra is, amelyek a Duna közvetítésével a Fekete-tengerbe kerülnek. A tengerből elpárolgó víz édesvízként kerül vissza a Földre. Mondjuk el a gyermekeknek, hogy a mindennapok során hol lehet megfigyelni az esőcseppek képződését. A gyermekeket bíztassuk arra, hogy az iskolába menet készítsenek esőt a következő séma szerint: például a buszban gyakran meleg és nedves a levegő. Ha odakinn hideg van, az ablaktáblák hűvösek. A vízgőz kicsapódik rajtuk, ezért bepárá sodnak. Ez a felhők képződésének felel meg. Ha az ujjukkal az ablakra rajzolnak, ezzel nagyobb mennyiségű vizet tolnak össze, és az, mintha eső lenne, lecsurog az ablakon.



Lehetséges megfigyelések: A kísérletnél a teáskanna a tengert helyettesíti, amelyből a víz elpárolog. A meleg és nedves levegő feláramlik, lehűl, a nedvesség kicsapódik (kondenzálódik), ennek során felhők keletkeznek. Ha a vízcseppecskék nagyobb cseppekké egyesülnek, egy bizonyos méret után már annyira nehezek lesznek, hogy nem lehet őket „megtartani”. Ekkor esni kezd. Minél gyorsabb a vízcseppek nagy cseppekké történő egyesülése, annál gyorsabban kezd esni az eső. Ha pedig a felhő még magasabb légrétegekbe emelkedik, a vízcseppek jégkristályokká alakulnak. Az, hogy a talajra eső, hó, jégeső vagy havaseső hullik, a legvégén a talajközeli hőmérséklettől is függ.

Figyeljük meg, hogy a víz különféle formákat vehet fel, de a folyamatban résztvevő víz mennyisége, akárcsak a víz földi körforgásánál, nem változik.

## 6. feladat: Csoportmunka/megbeszélés

### Az ember a víz körforgásában



A gyermekek kis csoportokban gondolják át, hogy az ember miként vesz részt a víz körforgásában. A válaszokat írják fel cédulákra.

A gyermekek beszéljék át a következő kérdéseket:

Lehetséges-e víz nélkül élni? Meddig élheti túl valaki a víz hiányát? Hogyan kerül érintkezésbe az ember a vízzel? Használható-e minden, a világon előforduló víz ivóvízként? Hogyan jut el a víz az iskolába? Az iskolában használt víz hol és miként kerül vissza a körforgásba?

Az eredményeket az osztály közösen megbeszéli.

Elvárható ismeretgyarapodás: az ember víz nélkül nem képes élni. A tiszta víz csak korlátozott mértékben áll rendelkezésre, és költséges az előállítása. A víz tisztaságát meg kell őrizni, amennyire csak lehetséges.

### Az ember a víz körforgásában

Az ember a víz körforgásának részese. Naponta körülbelül 2,5 liter vizet vesz magához, és 2,5 liter vizet ad le izzadság és vizelet formájában, valamint a kilégzéssel. Az ember víz nélkül csak néhány napot képes túlélni. A víz feltétlenül szükséges az emberi test anyagcseréjéhez: az anyagcsere-termékek kiválasztásához és ürítéséhez; valamint az életfontosságú tápanyagok, mint a fehérjék, az ásványi sók és a nyomelemek beviteléhez. A víz fontos szerepet játszik továbbá a testhőmérséklet szabályozásában.

Mi, emberek, a vizet főzésre, zuhanyozásra, mosásra és takarításra használjuk. Vizet használunk a mezőgazdaságban, de az élelmiszerek és az ipari termékek előállításához is. Vízre van szükségünk a villamos energia előállításához. A vizet a patakokból a folyókból, a tavakból, a forrásokból és a felszín alatti víztartó rétegekből vesszük. Az embernek tiszta vízre van szüksége, és azt csak tisztított szennyvíz formájában lenne szabad visszaengednie a vízkörforgásba. A víz nem áll végtelen mennyiségben rendelkezésünkre. A Földön előforduló vizeknek csak kis hányada alkalmas emberi használatra. Ennek oka: a sós- és az édesvíz előfordulása

nagyon kiegyenlítetlen a Földön. Bolygónk vízkészletének 97,4%-a sós tengervíz, az édesvíz aránya csak 2,6%. A ténylegesen rendelkezésre álló ivóvíz mennyisége nagyon csekély, mivel az édesvíz 22,4 %-a a felszín alatt, illetve 77,2%-a a gleccserekben és a sarki jégben van lekötve. Emiatt csak az a 0,4% hozzáférhető, ami köz-



**Mennyiségi összehasonlítás:** Ha a Föld sósvíz-készletét egy teli fürdőkádnak vennénk, az édesvíz összes mennyisége ehhez képest 1 liter lenne, míg az ebből ivóvíz céljára felhasználható mennyiséggel csupán egyetlen pálinkáspoharat lehetne megtölteni.

vetlenül részt vesz a körforgásban. Az édesvíz ritka és értékes kincs, ennél fogva tudatosan és takarékosan szabad csak felhasználni, és meg kell őrizni a tisztaságát.

### Háttérinformáció

## A víz körforgása, első megközelítésben

A Föld vízkészlete a körforgás során a levegőben, a talajon és talajban, a folyókban és tavakban, valamint a tengerekben állandóan változtatja halmazállapotát a gáznemű, a szilárd és a folyadékállapot között.

Az esővíz egy nagy része a talajba kerül, ahonnan felveszik a növények, és a leveleken keresztül elpárologtatják. A növények igen jelentős közbenső állomást foglalnak el a víz körforgásában. A növények – hatalmas levélfelületük segítségével – hihetetlenül nagy mennyiségű vizet párologtatnak el. Ez mindjárt világossá válik, ha azt vesszük, hogy a Földön elpárologtatott víz 45 %-a a növényektől, 41 %-a a tengerekből, 13 %-a közvetlenül a talaj felszínéről származik, és csak 1 %-a keletkezik a tavakból és folyókból.

Az esővíz egy további része beszivárog a talajba, és felszínalatti víz formájában tárolódik, ahol a legfontosabb ivóvíz tartalékainkat alkotja. Ez a vízmennyiség akár hosszabb időre is kimaradhat a körforgásból, de források formájában ismét a felszínre kerülhet.

A csapadék a sarkvidékeken hó formájában hullik le, és az alacsony hőmérséklet következtében többnyire nem olvad el. Így akár 1.000 m vastagságú jégrétegek is keletkeznek. Ebben az esetben az olvadásig és a tengerbe való visszatérésig akár több ezer év is eltelhet. Ugyanez igaz a gleccserekben tárolt hó mennyiségére is.

A víz körforgásából végül is egyetlen vízcsepp sem vonhatja ki magát. Előbb vagy utóbb mindegyik elpárolog, hogy aztán esőcsepp formájában ismét visszatérhessen a Földre.

### Háttérinformáció

# Dunai történet(ek):

## A Duna: elválaszt vagy összeköt? Magyarország történelmi sorsfordulóinak helye

Röviddel azelőtt, hogy a Duna Horvátország és Szerbia irányában elhagyja az országot, a jobb parton Mohács kisvárosa fekszik, amely kétszer is tragikus szerepet játszott a magyar történelemben. II. Lajos, a gyermektelen magyar király 1526-ban itt állt fel mindössze 25.000 katonájával a 100.000 harcost számláló oszmán-török túlerő ellen. I. Szulejmán oszmán-török szultán nem sokkal ezelőtt (1521-ben) foglalta el Belgrádot. Lajos további 10.000 jól felfegyverzett szövetségese Zápolya János erdélyi vajda vezetésével Szeged környékén tartózkodott; a csatatérrel túl messze ahhoz, hogy a király segítségére siessen, mivel a királyi tanácsadók egymásnak ellentmondó parancsokat osztogattak. Más történészek értelmezése szerint a vajda szándékosan maradt távol,

mert Lajos halála után magyar királlyá akarta volna kikiáltani magát.

Amikor az oszmán-törökök felálltak a nevetésgesen kicsiny magyar sereggel szemben, még háborúk hosszú sorára számítottak, de a csata 1526. augusztus 29-én, négyórányi küzdelem után eldőlt. Lajos király belefulladt a megáradt Csele-patakba. Ez megpecsételte a középkori Magyarország sorsát, és az ország három részre szakadt. Három évvel később, 1529-ben az oszmán-törökök már Bécs alatt álltak, de az ostromuk sikertelen volt. 158 évvel később Mohácsnál az oszmán-törökök újabb csatát vívtak. Ezt a csatát Savoyai Jenő herceg (Prinz Eugen), az osztrákok fővezére nyerte meg. Magyarország ezután az osztrák császárok uralma alá került, akik egyben az ország királyai is voltak.

## Mondák, a forrástól a torkolatig

Vízitündérek és dunai habléányok; révészek, akiket vízbe fojtottak; rablólovagok és királykisasszonyok; csalárd molnárok a Fekete-tengernél... megmagyarázhatatlan tünemények, életveszélyes folyószakaszok vagy történelmi személyiségek bukkannak fel mindenütt a Duna-menti regélő elbeszélésekben. A szegénység, betegség és a halál ellen küzdő hősök neve: János, Bogdan, Matúš, Ilja, Lau vagy Agnes. A Duna a forrástól a torkolatig tíz országon folyik keresztül, amelyeket a mondák mentén is be lehet járni, csakúgy, mintha hajóval utaznánk végig.

1. javaslat: Olvassunk fel vagy meséljünk el egy mondát a Duna-menti országokból és régiókból; vagy pedig: minden gyermek válasszon, esetleg húzzon ki magának egy történetet, olvassa el, és mesélje el a többieknek. A gyermekek képet festhetnek a hallott történetről vagy annak hőseiről. A helyhez illő képeket tűzzük rá a Duna-poszterre. Ezután, ujjal követve a térképet, „mondaközi” utazásokat végezhetnek. Egy további lehetőség, amit a Duna-poszter helyett használhatnak: a gyermekek közösen nagy plakátot festenek, amin a képeket elhelyezhetik.

2. javaslat: A gyermekek egy vagy több történetet színdarabként játszanak el. Különösen szép hatás érhető el, ha az előadást „eredeti helyszínen”, tehát a Duna vagy más élővíz partján mutatják be, és a történetbe a környezet is belevonják.



A CD-ROM mellékletben a dunai mondák-ból való válogatás található.

Bevezetés	25
Célok, eszközök, szervezés	26
1. feladat: Az erdők tárolják az esővizet	27
2. feladat: Forrás keletkezik	28
3. feladat: Tenger, végállomás!	28
Dunai történet(ek)	30

# A vízkörforgás állomásai

## 1.2.



## 1.2. A vízkörforgás állomásai

### **Beszállás – a forrásnál, végállomás – a tengerél**

A csapadék formájában a földre hulló víz különféle utakat járhat be. Ha az eső erdős területen esik le, a mennyiség egynegyedét a fák külső felülete azonnal elpárologtatja. Egyötöd rész közvetlenül továbbfolyik a patakokba és a folyókba. A maradék beszivárog a talajba. Ha az eső fátlan területre hull, a folyóvizekbe kétszeres mennyiség jut. Ez arra utal, hogy az erdőknek nagy a vízvisszatartó képességük.

A talajba szivárgó víz megszűrődik, és ásványi anyagokat old magába. Ha valamilyen vízzáró réteg hatására feldúsul, forrás alakjában ismét visszakerülhet a felszínre, vagy pedig felszínalatti víz formájában a talajban marad. A Duna-medencében az összes folyó és patak végállomása a Fekete-tenger. Eszerint a tenger vízminősége tőlünk, az emberektől függ.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy az erdőknek jelentős a víztároló-képességük és így az árvízveszélyt tompíthatják.
- ✓ hogy mi történik a talajba szivárgó vízzel, és hogyan keletkeznek a források.
- ✓ hogy a Duna-medencében élő összes ember befolyásolni tudja a Fekete-tenger vízminőségét.

## Eszközök:

1. feladat: rajzlap, ceruzák
2. feladat : homok, sovány vagy kövér agyag, kavics, egy kis méretű akvárium vagy átlátszó műanyag kád, víz
3. feladat : 1 mosdótál; egy kicsi, de nehéz tál; élelmiszer-színezék, átlátszó műanyag fólia, kavics

## Szervezés:

Szükséges idő: 1–2 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

## 1. feladat: Kreatív tevékenység

### Az erdők esővizet tároznak



A gyermekek képzeljenek maguk elé erdőt, nagy fákkal. Mindegyik gyermek rajzolja meg az „Eső az erdőben” témát. A gyökereket is rajzolják meg a talajban. Közösen beszéljék át, mi történik a fára hulló esőcseppel. A gyermekek segítséggel találják ki, hogy az esőcseppek milyen különböző utakat járhatnak be.

A gyermekek ismerjék meg, hogy az esővízből milyen mennyiség hová kerül. A halott számokat esőcseppekkel ábrázolják a rajzlapon. Nyilakkal jelölik be azok útját.

Közösen beszéljük meg, mi változik akkor, ha az esőcseppek a hegyoldalon egy erdőirtásra hullanak. Tisztázzuk, hogy ilyenkor a víz a fákról és a fákon át nem tud elpárologni. Emiatt megnövekszik a lefolyás, és 100 cseppből 40 lefolyik a föld felszínéről, majd közvetlenül lecsorog a patakokba és a folyókba.

Várható ismeretbővülés: az esővíz a Föld felszínén különböző utakat jár be. Az erdőben csak fele annyi víz folyik közvetlenül a patakokba és a folyókba, mint az erdőlen területeken. Az árvizek nagyságát az ember a földhasználat módjával befolyásolni tudja.

#### Az esővíz útja az erdőben

Az erdőre hulló esővíz különböző utakat járhat be.

Az éppen csak megérkezett víz egy része a fatörzsek-ről, ágakról és levelekről máris elpárolog.

Így 100 esőcseppből 25 máris elmegy a levegőbe. 100 esőcseppből 20 a felszínen marad és becsorog a patakokba és a folyókba. 100-ból 55 esőcsepp beszivárog a talajba.

Ott az esővíz egy részét a fagyökerek felveszik és a levelekhez szállítják, amelyek a gáz halmazállapotú vizgőzt átadják a levegőnek. A maradék esővíz a föld alatt összegyűlik és talajvíz lesz belőle, vagy forrás formájában ismét a felszínre kerül.

Ha nincs erdős felszín, az esővíznek a fák általi elpárologtatása elmarad. A fagyökerek sem vesznek fel vizet, hogy azt a levelek elpárologtassák. Több víz szivárog be, és a talajvízszint megemelkedik.

Erdő nélkül a felszíni lefolyás is erősebb. Ha nincs a területen fa, a közvetlenül a folyókba és patakokba csorgó esővíz mennyisége kereken kétszeresére nő. A folyók vízgyűjtőjének kopár területein, így az erdőirtásokon, de a szántóföldeken is az esők magasabb talajvíztükröt és a folyókon erősebb árvizeket okoznak.

#### Háttérinformáció



## 2. feladat: Kísérlet Forrás keletkezik

A gyermekek építsenek kiscsoportos foglalkozás keretében a források keletkezését bemutató modellt. Egy kis akváriumba vagy átlátszó műanyag kádba fektessenek teljes alapterületet lefedő talajrétegeket, alulról fölfelé haladva a következő sorrendben: Homok, sovány vagy kövér agyag, kavics, homok, föld. Az agyagréteget barázdákkal kell kialakítani, ehhez a nedves agyagréteg felszínébe a mutatóujjukkal húzzanak három, egyenként 1 cm mély barázdát.

A gyermekek permetezzenek esőt a modellre. A víz átszivárog a talajon és összegyűlik a vizet át nem eresztő agyagon húzott barázdákban. A modellt lassan enyhén ferde helyzetbe kell állítani. Ekkor három forrás keletkezik. A gyermekek meséljenek azokról a forrásokról, amelyeket korábban már meglátogattak. Közösen beszéljük meg, hogyan lehet biztosítani, hogy a források vize tiszta maradjon.

Várható ismeretgyarapodás: forrás ott keletkezik, ahol a beszivárgó talajvizet egy, a vizet át nem eresztő réteg felduzzasztja. A forrás vizének minősége a környezetében található vízfolyástól függ.



**CD-ROM információ: Erdők a források védelmére**

### Felszínalatti víz

Mindegy, hogy eső, hó vagy jégeső, de vízcsepp lesz belőle, amely elszivárog és bejut a talaj- és kőzetrétegekbe. A víz felszínalatti víz formájában tárolódik, vagy utat talál magának, amelyen keresztül a felszínre bukkan.

A felszínalatti víz olyan víz, ami beszivárgott a talajba anélkül, hogy a növények felvették vagy a talajból elpárolgott volna. A beszivárgó víznek napoktól hetekig tartó időre van szüksége ahhoz, hogy a föld- és kőzetrétegeken keresztülhatoljon és a felszínalatti víz tükkrét elérje. A felszínalatti víztestek kialakulásának előfeltétele a vízzáró agyagréteg jelenléte. Az ilyen réteg fölött a beszivárgó víz összegyűlik és a földalatti üregeket teljesen kitölti. A talajvíz mozgását csak a nehézségi erő befolyásolja. Naponta néhány centimétertől 1 méterig terjedő utat tud megtenni. Az első felszínalatti vízréteg, a talajvíz alatt, vízzáró rétegekkel elválasztva, további felszínalatti víztükrök is előfordulhatnak. Ezek a nagyon mélyen fekvő felszínalatti vízrétegek akár több ezer évesek is lehetnek, amelyek

meghatározatlan idő óta nem vesznek részt a víz körforgásában.

Nemcsak az esőből, de a vízfolyásokból elszivárgó víz is hozzájárul a felszínalatti vizek képződéséhez.



Fotó: Austria tourism / Liebing R.

**Forrás:** A forrásokból felszínalatti víz tör a szabadba

### Háttérinformáció

### 3. feladat: Kísérlet Tenger: végállomás!



Mosdótálba töltünk vizet, és színezzük meg egy csepp élelmiszer-festékkel. A mosdótál közepébe helyezünk egy üres tálal. A mosdótál fölé feszítsünk fóliát úgy, hogy jól zárjon. A fólia közepére, pontosan az üres tál fölé helyezünk egy kis kavicsot.

A mosdótálal tegyük ki néhány órára napsütötte helyre. A gyermekek figyeljék meg, hogy víz csepeg a tálba. Beszéljük meg, hogy ezek a következtetések a tavak esetében is érvényesek-e, főleg, ha azoknak nincs lefolyásuk.

Várható ismeretgyarapodás: A Duna mellékfolyói és a Fekete-tenger vízminősége között közvetlen összefüggés van. Minden olyan anyagnak, amelyet a folyók magukkal szállítanak, a tenger a végállomása. A gyermekek felismerik a szennyeződések megelőzésének fontosságát.



Fotó:

**A Fekete-tenger:** A Duna-medence folyóinak végállomása

CD-ROM információ: A Fekete-tenger



#### Fekete-tenger: Végállomás!

A kísérleti elrendezésben a mosdótál a Fekete-tengernek felel meg. A napsugárzás következtében a víz elpárolog, a fólián lecsapódik és a kavics alatt összefolyik. Innen a kondenzálódott tiszta víz lecsepeg az eredetileg üres tálba. A folyamatos párolgás következtében a mosdótálban egyre kevesebb víz marad. A tálban egyre több víz gyűlik fel. Ahogyan az élelmiszer-festék visszamarad a kísérletben, a só és adott esetben a káros anyagok is ugyanígy visszamaradnak a Fekete-tengerben. A mosdótálból, illetve a Fekete-tengerből elillanó víz átlátszó édesvíz. A Fekete-tenger beltenger jellegű, a Földközi-tengerrel csak a Boszporusz tengersizoro-

son keresztül van összeköttetése. A párolgás következtében évente 1,3 méter vastag vízréteg tűnik el a tengerből. A levegőbe kerülő vízgőz tiszta édesvízből áll. Ami visszamarad, az a só, és mindazok az anyagok, amelyeket az ember a tengerbe juttat; köztük azok az anyagok is, amelyek a Fekete-tengert elszennyezik.

A folyókkal, így a Dunával is szennyeződések kerülnek a Fekete-tengerbe, ahol feldúsulnak és a víz minőségét rontják. A Fekete-tenger állapota ennél fogva összefügg mindazzal az emberi tevékenységgel, ami a Duna-medence egészén folyik. Minél tisztább a Duna vize, annál jobb a vízminőség a Fekete-tengerben is.

#### Háttérinformáció

# Dunai történet(ek):

## A múlt megkövült tanúi: várak, kastélyok és kolostorok a Duna mentén

Aki ma beutazza a Dunát, annak feltűnik az a számtalan vár, kastély és kolostor, amely a Duna mentét kíséri.

A lovagság a középkor derekán (a X–XIII. században) élte virágkorát. Ehhez meghatározó módon hozzájárultak a kereszteshódok, amelyek példamutató lovagi vállalkozásoknak számítottak, mivel az egyszerű lovag, mint Isten harcosa, egyenrangúként vívott a király mellett. A várak, a nemesi lakóépületek és erő-

dítmények a középkori lovagság kővé vált tanúi, amelyek főként a hegycsúcsokat és a sziklákat uralták. Az áttörésekben a Duna sziklás magas partjai a forrástól a torkolatig ideális feltételeket nyújtottak a várépítéshez, amiről ma is számos rom tanúskodik. Ezekről a helyekről szemmel lehetett tartani a szárazföldi és a vízi útvonalakat, vámot lehetett szedni, és érvényt lehetett szerezni az uralkodói akaratnak.

### Néhány dunai vár:

Németországban Wildenstein vára, Ausztriában Aggstein várromja; Magyarországon az esztergomi királyi palota és székesegyház, valamint a visegrádi fellegrvár, ami 1263-ban épült az esetleges mongol támadások ellen. Hosszú ideig itt őrizték a Szentkoronát, a magyarság egyik fontos jelképét.

Pétervárad (Petrovaradin) erődje és a belgrádi Kalemegdan-erőd a Száva torkolatánál. Utóbbinak immár csak a falmaradványai mutatják, hogy egyike volt a legtöbbet ostromolt helyeknek a Duna mentén.

Szendró (Smederovo) erődítmény-háromszöge a Jezava dunai torkolatánál, amit a szerbek 1428-ban építettek az oszmán-törökök ellen, majd a törökök elfoglalták; és amelyet az első és a második világháborúban is leromboltak.

Galambóc (Golubac) várának romjai a Déli-Kárpátok áttörésénél: a várat a magyarok építették át a XIII. század második felében az egykori római erődítményből, később 260 évre török uralom alá került. A legenda szerint a török pasa a háremhölgyeinek egyikét, aki szerelmes volt a magyar várkapitányba, kivetette a sziklára a Duna közepén. Arról, hogy a nemes lovag ebből a szerencsétlen helyzetből kimentette-e, vagy a hölgy panaszai közepébe a sziklán lelte halálát, nem szól a monda. A sziklát a

Vaskapuban mindenesetre a pasa asszonya után ma is Babakáj-sziklának hívják.

Kladovo erődítményének romjai Szörényvárral (Drobeta Turnu-Severin-nel) szemben. Baba Vidin erőd Bulgáriában. Kaletó erődje Belgrad-čiknál az Istensziklán, amely a rómaiakra vezethető vissza és amit a törökök egy külső védelmi gyűrűvel egészítettek ki.

Számos várat később kolostorrá építettek át, mint például Németországban Werenwag várkastélyát a Duna Sváb-Alb-i áttörésénél, és a Sigmaringen-i várkastélyt.

A középkor dereka a keresztény hitnek a nyugati országokban való terjesztése és ápolása céljából történt kolostoralapításoknak („a nyugati kultúra hordozói”) is fontos időszaka.

Elsősorban a Duna felső és középső folyásánál alapítottak nagy számú kolostort, és jó néhányuk, amelyeket ugyan később barokk stílusban átépítettek, ma is tanúsítja az Egyház egykori hatalmát és befolyását. A Duna mellett a 617-ben alapított bajor Weltenburg-i kolostor a legrégebbi. Néhány további példa: az ausztriai a Melk-i és Göttweig-i kolostor a Wachau-ban, vagy a Klosterneburg-i kolostor. A Krušedol-i kolostort 1509-ben alapították Szerbiában, ez sokáig a szerb pátriárka székhelye és így a szerb vallási élet központja volt

## „Kék Duna” – a művészet a Dunáról

„Tizenegy napon át barna, 46 napig agyagszürke, 59 napig piszkoszöld, 45 napig világoszöld, öt napon át fűzöld, 69 napig acélzöld, 46 napig smaragzöld és 64 napon át sötétzöld”, írta Anton Bruszaky hidrológiai beszámolójában a XX. század elején, aki a Bécs fölötti Mautern-ben éveken át feljegyezte a víz színét, és azt megküldte a bécsi Központi Hidrológiai Hivatalnak. De mégis: épp és akkor, ha a Nap állása kedvező, az ég pont kék, és a szemlélődő beállítása és elvárásai is megfelelők, a Duna akár kék benyomást is kelthet.

A „kék Duna” eredetének tisztázása során, ha a valóságból akarunk kiindulni, eljutunk Johann Strauss „A szép kék Dunánál” című keringőjéhez, amit az 1867-es világsiker óta mindenütt csak „Kék Duna”-ként ismernek. A Duna-valszernek sikerült elérnie, hogy a „kék Duna” képe rögzült az emberek tudatában.

Ám a Duna nemcsak Strausst ihlette alkotásra, a Duna-folyam varázsa már sokkal előbb számos művészt megigézt és a legkülönbözőbb művekre ösztönzött. A szobrászok, festők, zeneszerzők és írók mindenütt egyaránt hódolattal adóztak ennek az európai folyamnak. Már a római Piazza Navona barokk „Négy folyam kútja” is ábrázolja a hatalmas európai Danubius-t; az afrikai Nílus, az amerikai La Plata és az indiai Ganges mellett.

A nagy folyók még ma is képesek az emberek érzelmeit megszólítani, többek között művészeti vitákat kiváltani.

Kiruccanás a „land art” területére: a szó (tájművészet) azt az 1970-es években létrejött irányzatot jelöli, amelyben az embert körülvevő táj, legyen az rét, erdő, hegység, pusztaság, vízfelület stb., a művész tárgya és munkaterülete. A művészek a tér megváltoztatására irányuló beavatkozásai különböző mértékűek lehetnek: a növényzet átalakításától vagy óriási kőtáblák és kőtömbök elhelyezésétől egé-

szen hatalmas méretű földmunkákig. Ezek az alkotások a tájban többnyire múlandók. Az időjárás viszontagságai: az eső, a nap, a szél és a fagy egy pillanatra, vagy tartósan is megváltoztatják a művész által alkotott művet, és végül szétrombolják azt. Ennélfogva ezen művek megőrzésének eszköze a fényképezés és a film. A „land art” irányzat ismert képviselői például Andy Goldsworthy és Richard Long.

Javaslat: A gyermekek alkossanak saját folyóparti művet.

Ha van rá lehetőség, keressünk arra alkalmas helyet a Duna vagy valamelyik mellékfolyója partján. Itt készítsünk közös műveket a gyermekekkel a természetben, róluk és velük. A levelek, virágok, ágak, tollak, kövek, homok, föld és más természetes anyagok segítségével közös tájművészeti alkotások készülhetnek, az egyszerű mozaiktól vagy mandalától kezdve a nagy szobrokig és installációkig – a fantáziának nincsenek határai.

Az iskolai osztályok részt vehetnek a „Become a Danube Art Master” („Légy a Duna Művészeti Mestere”) pályázaton, amelyet minden évben meghirdetnek a nemzetközi Duna Nap keretében. A rendezők a dunai országok gyermekeit meghívják, hogy vegyenek részt ezen a versenyen, vagy a számos egyéb, a Duna Nap alkalmával megrendezésre kerülő eseményen és ezzel juttassák kifejezésre vizeink értékeinek megbecsülését. Az első Duna napra 2004. június 29-én, a Duna védelmi Egyezmény aláírásának 10. évfordulóján került sor, a Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR) kezdeményezésére. Azóta minden évben színes események sorozatával ünneplik meg. A versenyen való részvétel lehetőségéről és a Duna nap egyéb eseményeiről információk a [www.danubeday.org](http://www.danubeday.org) honlapon található angol nyelven, a magyar nyelvű honlap címe: [www.duna-nap.hu](http://www.duna-nap.hu).







# A Duna-medence ökológiai rendszere

A folyó maga

2

Bevezetés	35
Célok, eszközök, szervezés	36
1. feladat: A folyóvizek a táj építőmesterei	37
2. feladat: Milyen hosszú a folyónk valójában?	37
Dunai történet(ek)	39

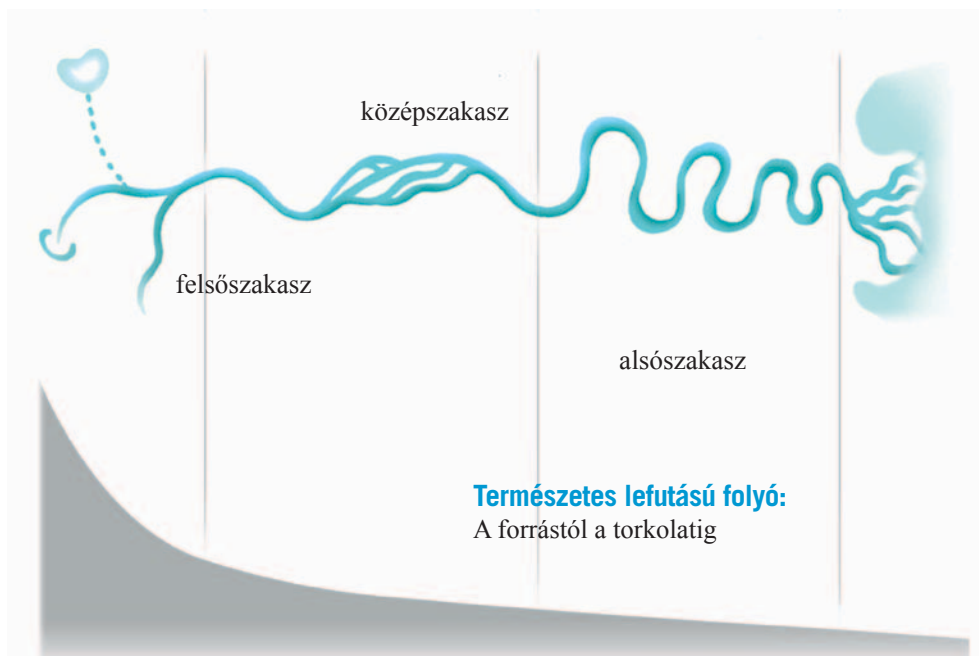
# Jellegzetes folyószakaszok

## 2.1.

## 2.1. Jellegzetes folyószakaszok

### A sokarcú folyók

A folyóvizek a Föld felszínét évmilliók óta formálják. A hegyekbe azok kiemelkedése óta a folyók folyamatos munkával völgyeket mélyítenek. A folyóvizek erodáló munkája egész hegygerinceket és csúcsok láncolatait hordta le a völgyekbe, a mélyedéseket és medencéket pedig felaprózott kőzettel töltötte fel. A folyók még napjainkban is elhordják a kőzetek anyagait, majd másutt lerakják, így alakítva a tájat, amelyen áthaladnak. A folyókat környezetalakító erejük alapján a következő szakaszokra lehet osztani:



A felsőszakaszon a folyómeder lefutása legtöbbször egyenes, itt túlnyomóan az erózió (bevágódás) uralkodik. A középszakaszon a folyó lefutása több ágra szakad (furkáció) és kanyarogni kezd, az erózió és a szedimentáció (felrakódás) egyensúlyban van. Az alsószakasz erősen kanyarog (meanderezik), itt főként a szedimentáció jellemző. A különböző lefolyástípusok kialakulásáért elsősorban a geológia folyamatok felelősök.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg ...

- ✓ az erózió és a szedimentáció nevű geológiai folyamatok megkülönböztetését és a terep lejtésének a folyószakaszok jellegére való hatását.
- ✓ a térképen felismerni valamely folyó különböző jellegű lefolyási szakaszait, és a folyó útjának hosszát számokban kifejezni.

## Eszközök:

1. feladat: tepsi, „őzgerinc” alakú sütőforma, 2 db 5×10 cm méretű lécs, 2–3 alátétnek való kisméretű deszkadarab, 1 vödör (10 l) finom építési homok, 1 vizeskancsó, víz
2. feladat : az iskola környékének térképe (1:150.000 – 1:50.000 közötti méretarányban), fonál, leválasztható ragasztószalag, gombostűk, acél mérőszalag

## Szervezés:

Szükséges idő: 2–3 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

## 1. feladat: Kísérlet

### A folyóvíz: a táj építőmestere

Helyezzünk a tepszi alá elől és hátul egy-egy fekvő léccet. A hátsó lécre balról és jobbról helyezzünk két (kb. 3–5 cm vastag) alátét-deszkat oly módon, hogy a tepszi előrefelé lejtjen. A sütőformát tegyük a tepszi elülső éle alá úgy, hogy a tepszi éle kissé beérjen a forma fölé, (és a sütőforma fel tudja fogni a kifolyó homokos vizet).

A tepsibe töltünk homokot, a tanulók a tepszi felső végén formázzanak meg egy kis dombot. A homok fedje le a tepszi teljes felületét. A homok felületét döngöljük simára, (fontos)!

A vizeskorsóból lassan folyassunk vizet egy helyen a dombocska csúcsára, és figyeljük meg, hogy a lefutó víz hogyan keres utat magának, (a természetes folyómedrek kialakulásának analógiájára).

A tanulók öntsenek egymás után egy-egy korsó vizet a csúcsra. Minden egyes kancsó víz után a megfigyelő-csoport (szóban vagy rajzban) dokumentálja a homok felszínének változásait.

A víz utat keres magának az esésvonal mentén. Minél kisebb az esés, a meder annál kanyargósabb formát vesz fel a kiülepedés és az oldalerózió következtében.

A dombos részen igen gyorsan mély meder alakul ki, (vesd össze: mélyerózió a felsőszakaszon).

A sík részen a főlegben levő homok szigetek formájában lerakódik (vesd össze: ágakra szakadás a hordalék lerakódása következtében a középszakaszon).

Kis szerencsével az alsó részen enyhe kanyarok keletkeznek az oldalerózió következtében, (vesd össze: meanderek az alsószakaszon).

Magyarázzuk el az esés és a felszínt formáló folyamatok közti összefüggést a homokmodell segítségével!

**CD-ROM információ: Jellegzetes folyószakaszok**

## 2. feladat: Kísérlet

### Milyen hosszú a folyónk valójában?

Válasszunk ki a térképen egy mélyfekvésű, meanderező folyót. Magyarázzuk el, hogy ez a szakasztípus a medence jellegű területekre vagy a folyók alsó folyására jellemző. (Figyelem: a hegységekbe vágott kanyarulatoknak tektonikus okai vannak, azokat itt ne tárgyaljuk)!

Ha lehetséges, keressük meg a térképen a folyószakasz kezdetét és végét, és azok magassági adatait jegyezzük fel. A folyószakasz kezdetét gombostűvel jelöljük meg. Csomóval kössünk rá fonalat, és óvatosan fektessük a térképre a meanderek mentén. A szálát helyenként rögzítsük eltávolítható ragasztószalaggal. Jelöljük meg gombostűvel a végpontot is. Óvatosan távolítsuk el a fonalat, és mérjük meg a szál hosszát, majd a térkép léptéke alapján számítsuk ki a folyószakasz valódi hosszát.

Az (A) kezdőpont és a (B) végpont között egy másik szállal ismét mérjük meg a szakasz hosszát úgy, hogy a szál kövesse a meder menetét, de a kanyarulatok levágásával. A hosszát számítsuk át a valódi értékre, és hasonlítsuk össze az első mérés eredményével.



**Ötlet:** a különféle jellegű folyószakaszokat a kísérlet többszöri elvégzésével, a lejtésszög változtatásaival lehet megvalósítani. A kísérlet homokos folyóparton is elvégezhető.



A kanyargós és a kiegyenesített szakasz hossza közti különbség megmutatja, hogy a levágásokkal mennyivel csökkennének az élőhelyek. A folyókanyarulatok megléte arra utal, hogy az adott folyó megőrizte természetes jellegét.

Példa: a Tiszának, Magyarország meanderező alföldi folyójának hossza a szabályozások következtében 1.420 km-ről 970 km-re csökkent.

## A különféle folyótípusok megkülönböztetése egymástól

Sokféle folyó van: hegyi patak, hegyi folyó, kavicsos medrű folyó, homokos medrű folyó.

**Felsőszakasz (patak):** A Duna-medence csaknem összes nagy folyójának eredete a hegységekben van. Kezdetben a folyó még csak hegyipatak, ami meredek völgyben folyik lefelé. Hóolvadás idején és erős esőzés után annyira bővizű és oly sok vizet szállít, hogy megbontja a kőzetet és nagy köveket sodor magával, amelyek a medret apránként lemélyítik. Ezt mélységi erózióznak nevezzük.

**Középszakasz (kis folyó):** mélyebben fekvő övezetbe érkezve a hegyipatak lerakja köveit. A völgy, amelyben folyik, laposabb lesz. A folyómeder itt főként kavicsból áll.

A mellékpatakok vize következtében folyóvá alakul, már több mint 3 m széles. Árvízkor a folyó sok kavicsot visz magával, amiből szigeteket épít, vagy amit lerak a parton. A szigetek között több folyóág keletkezik. Minden egyes árvíz átrendezi a szigeteket és a partot, így ott a növények nem tudnak tartósan megtelepedni. Ha a folyó valahol elhordja a partot vagy elbont egy

szigetet, oldalirányú erózióról beszélünk. Ahol a folyó leérkezik a síkságra, a magával vitt kavicsot lerakja, és hordalékkúp keletkezik.

**Alsószakasz (nagy folyó vagy folyam):** a síkságon a folyónk alföldi folyóvá alakul. A víz lomhán folyik, ereje csak arra elegendő, hogy homokot és nagyon apró szemű kavicsot vigyen magával. Folyása kanyargóvá válik. Az áramlás a folyókanyarulat külső oldalán támadja a partot (homorúpart, másképpen: szakadópart), elsodorja a part anyagát, és azt lerakja a következő kanyarulat belső oldalán (domborúpart, vagy zátonyospart). Itt ismét az oldalirányú erózió munkálkodik. Árvízkor a folyó sok finomszemcsés lebegőanyagot rak le az árterén, amit szedimentációznak nevezzük.

**Delta:** folyónk valahol a tengerbe torkollik. A medernek már nincs esése. A víznek már nincs ereje arra, hogy a magával hozott szilárdanyagot tovább szállítsa és ezért lerakja azt. Ezek között a homokhalmok között a víz utat keres magának, és sok ágra szakad. Árvízkor a folyó előnti az ágak közti területet, és mocsár keletkezik.

### Háttérinformáció

# Dunai történet(ek):

## Duna: elválaszt vagy összeköt?

A hidak összekötnek bennünket. A nevükben gyakran olyan szavakat viselnek, mint a barátság vagy a szabadság, így például „a Barátság hídja” a bulgáriai Rusze (Ruse) és a romániai Dzsurdzsú (Giurgiu) között. A két dunamenti ország nem mindig élt egymással békében és kölcsönös tisztelettel egymás iránt.

## „A Duna bejárja a gyomrokat is”

### 1. rész: A dunai országok halétel-receptjei

Minden tájnak az idők során saját konyhája alakult ki. Éppen a konyhával kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy a Duna-medencében igen nagy területeket hasonló tradíciók jellemeznek, azaz a folyó mentén a történelem folyamán még a konyhaművészeti tapasztalatok is sűrűn cserélődtek. Ily módon a Duna-medence nagyszámú országa között a konyha is kapcsolatot teremtett. A dunamelléki országoknak a CD-ROM-on bemutatott receptjei egyben bemutatják a gasztronómiai hagyományok sokrétűségét a világ e legnemzetközibb folyója mentén.

A hal már hosszú ideje fontos szerepet tölt be a Duna és mellékfolyói völgyének lakosai táplálkozásában, amint arról például a budapesti Magyar Nemzeti Múzeumban őrzött legrégebbi magyar szakácskönyv is tanúskodik. Ez nem kevesebb, mint száznyolcvankilenc halreceptet tartalmaz! Még ha a Duna halbősége a XIX. sz. vége óta – nem utolsósorban a túlhalászás, a számos műszaki építmény, valamint a szennyezés következtében – jelentősen le is csökkent, a halászatnak egyes területeken még mindig nagy a jelentősége.

Ha van rá lehetőség, a gyermekek készítsenek el néhány kiválasztott receptet, és jelöljék meg azok származási helyét az áttekintő-térképen.

#### **Románia:** Halászlé



Foto: Marylise Vigneau

**Halak:** A halpiacon frissen fogott halak kaphatók

Hozzávalók: 1–1,5 kg édesvízi hal

2–3 fej hagyma • 1–1,5 l víz

2–3 szál sárgarépa • 1 szál petrezselyemgyökér

1 szál pasztinák • 1 fej zeller

1–2 babérlevél • kb. 6 szem feketebors

só • bors • 3 evőkanál étolaj • 1 evőkanál paprika

100 g tejföl • 1 tojássárgája • fél citrom leve

Elkészítés:

A hagymát tisztítjuk meg és vágjuk szeletekre,

Van-e nagy különbség az ételek között, vagy vannak egyezések is az elkészítés módjában és az ízekben?

a sárgarépát, petrezselyemgyökeret és zellert hámozzuk meg és hosszában vágjuk fel, majd a babérlevéllel, pár szem feketeborssal egy nagy fazék hideg vízben tegyük fel főni. Lassú tűzön főzzük, míg a zöldségek megpuhulnak. A levet szitán szűrjük le, és tegyük ismét a tűz helyre.

A megtisztított halat vágjuk nagyobb szeletekre és a tiszta zöldséglevésben főzzük puhára. Az olajat forrósítsuk fel, adjunk hozzá lisztet és készítsünk vele világosbarna rántást, tegyük bele a darált fűszerpaprikát, öntsünk hozzá először kevés hidegvizet, majd kis mennyiségű zöldséglevest, keverjük össze, és az egészet öntsük hozzá a zöldséglevéshez. Sózzuk és borsozzuk ízlés szerint, és forrás után rövid ideig hagyjuk tovább főni. A kész levesbe tegyük vissza a vágott leveszöldséget. Tálalás előtt a tojássárgáját keverjük bele a tejfölbbe, adjuk hozzá a fél citrom levét és folyamatos keverés közben öntsük a levesbe. Kenyérkockával vagy fehérkenyér-szeletekkel fogyasztjuk.

#### **Szerbia:** Kajmakos pisztráng

Hozzávalók: Egy db 1,5 kg-os vagy 2–3 db kisebb pisztráng • 1 citrom • só

200 g kajmak [a forralt házitej föléből – „bőréből” – erjesztéssel készülő, a tejszín, túró és vaj keverékére emlékeztető ízű, enyhén sózott, folyós sajtszerű krém – *a ford.*], (pótlanyag: tejföl)

50 g búza- vagy kukoricaliszt • 1 (kis) fej fokhagyma • 1 dl borecet

Elkészítés:

A halat megtisztítjuk, alaposan átmoszuk, szárazra töröljük és nagy szeletekre vágjuk. Rácsepegtetjük a citrom levét, besózzuk és 30–40 percig állni hagyjuk. Ezután kb. 150 g kajmakot (vagy olívaolajjal elkevert tejfölt) forró serpenyőben szétfuttatunk, és a halat kis lángon kisüt-



Foto: DRP/Victor Mello

**Különlegesség:** A ritka sebes pisztráng a hideg és tiszta vizet kedveli

jük. A fokhagymát megtisztítjuk, a sóval együtt fokhagyma-nyomón áttörjük, majd összekeverjük a borecettel. A mindkét oldalukon szép világosbarnára sült pisztráng-szeleteket a borecetes fokhagymakrémmel rétegesen bekenve előmelegített tálra helyezük. A tetejét bevonjuk a maradék kajmakkal, (ennek hiányában: tejföllel).



#### **A többi dunamenti ország receptjei megtalálhatók a CD-ROM-on!**

Javaslat: a gyermekek otthon kérdezzenek rá a különleges „családi halreceptekre”, és az osztály gyűjteményét vessék egybe az itt felsorolt példákkal.





Bevezetés	43
Célok, eszközök, szervezés	44
1. feladat: Állítsunk össze kőzetgyűjteményt!	45
2. feladat: Csak a kemények jutnak át!	46
3. feladat: Nem sejtett sokféleség	48
4. feladat: Ki hol marad le a pályán?	51
5. feladat: Kreatív játékok – gördülő kövekkel	54
6. feladat: A Duna keletkezése	55
Dunai történet(ek)	56

## 2.2. A Duna-medence geológiája

### „Rolling Stones“ – gördülő kövek

Geológiai folyamatok nem csupán a távoli múltban zajlottak. Mindenütt és minden időben jelen vannak, és meghatározóan befolyásolják a tájat. Sokan vagyunk, akik a folyóparton már gyűjtöttünk különösen szép vagy ritka kavicsokat, és „kacsáztunk” is a lapos kavicsokkal, azokat a víz felszínén ugráltatva. De mégis: honnan jönnek ezek, miképpen kerültek a Dunába, és hogyan nyerik a néha szinte tökéletesen kerek, sima formájukat? Ezeknek a kérdéseknek a megválaszolásához nincs okvetlenül földtani ismeretekre szükség. A Duna rengeteg kőzetet szállít magával, – kavicsot, homokot és még finomabb anyagrészeket –, amelyeket vagy a Duna maga, vagy a mellékfolyói hordtak (erodáltak) el. Ezek közül sok nem éri el a torkolatot, hanem az odavezető út során összetörik, elporlik és feloldódik a vízben, vagy lerakódik a folyómederben. Az, hogy melyik rész állja ki a szállítást, mi megy tovább, és mi marad helyben, sok tényezőtől függ. Az üledék kőzet- és ásványösszetétele elárulja, hogy a folyó milyen geológiai övezeteken folyt keresztül, és hogy az egyes összetevők mennyire ellenállók.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg ...

- ✓ felismerni a folyó „görgetett hordalékának” sokféleségét.
- ✓ a folyó menti földtani folyamatok megértését.
- ✓ hogyan kell a figyelmüket a kőzetek jellegzetességeire összpontosítani és a kőzeteket megkülönböztetni egymástól.
- ✓ megérteni az összefüggést a folyó szállítóereje és a szemcse nagyság között.
- ✓ a kövekkel való játék közben a kőzetek változatosságát, és mindenekelőtt: ismerjék meg azok szépségét.
- ✓ hogyan kell valamely táj geológiai változásait idő szerint rekonstruálni.

## Eszközök:

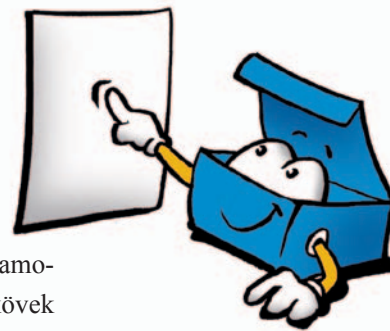
1. feladat: feladatlapok, kanna vagy erős, szakadásbiztos műanyag-zsák; kés, üvegcserep
2. feladat: gyűjtemény különféle kőzetekből, kalapács, nagyítóüveg, rézdrót vagy rézpénz-érmék, kés, üvegcserep, „Keménységi próba” munkalap
3. feladat: kőzetgyűjtemény különféle kövekből, osztályozó-szekrény vagy más többrekeszes tároló eszköz, csepegtető üveg ecettel, keménység-meghatározási segédlet (a CD-ROM-on), kalapács, nagyítóüveg, kőzethatározó-könyv vagy a „Gyakoribb dunai görgetett hordalékok” c. melléklet (a CD-ROM-on), földtani térkép, „Kőzetek egyszerű megkülönböztetése” I. és II. munkalap
4. feladat: 1 lapátnyi, nem túlságosan finom szemcsésű lerakódott hordalék a folyópartról, 1 db átlátszó, egyik végén zárt, legalább 10 cm átmérőjű és 50 cm magas üveg- vagy műanyaghenger; léptékvonalzó, alkoholos filctoll, óra, „Mi süllyed gyorsabban?” I. és II. munkalap
5. feladat: kőzetgyűjtemény különféle kövekből
6. feladat: „A Parathetys kialakulása” c. képtábla, (minta: a CD-ROM mellékleten).

## Szervezés:

Szükséges idő: 4–5 oktatási egység, fél nap a szabadban

Helyszín: osztályterem, iskolaudvar, patak- vagy folyóparti kavicspad

## 1. feladat: Szabadtéri tevékenység „Állítsunk össze kőzetgyűjteményt!”



A tapasztalat szerint inkább a szép vagy a feltűnő kövekre figyel az ember, és így amolyan tudománytalan előszűrés történik, aminek következtében néha érdekesebb kövek is elkerülnek a figyelmünket. A feladatok kiadását követően – például keresés különböző ismertetőjegyek alapján – a gyermekek figyeljenek fel a kevésbé feltűnő darabokra is.

A feladatok szétosztása: a feladatokat írjuk fel egy-egy cédulára, majd húzzanak a gyerekek. Például:

- bizonyos színű kövek
- többszínű kövek
- csíkos, foltos stb. kövek
- gömbölyű, lapos, hengeres stb. kövek
- különösen bizarr formájú kövek
- különösen sima vagy érdes kövek
- különösen puha vagy kemény kövek (karcpróba késsel vagy üvegcsereppel)
- emberi tevékenységből származó hulladékok (beton, téglá, üveg)

A gyűjtés eredményeinek összehasonlítása a következő kérdések megbeszélésével:

- Melyek a gyakran előforduló kövek (ill. ismertetőjegyek)?
- Lehet-e az egyes ismertetőjegyek között összefüggéseket felismerni, pl. a szín, a forma és a felület; vagy a forma és a keménység stb. között?
- Hányféle kőzettípust találtunk? Lehet-e csoportot alkotni a hasonló ismertetőjegyekből?

**Ötlet:** a száraz kövek majd nem mind egyformán néznek ki, a különbségeket nagyon nehéz felismerni – ezért a jellegzetességeket mindig nedves állapotban kell meghatározni. Ha gyűjteményt akarunk összeállítani és a köveket nem akarjuk állandóan nedvesíteni, fűjjük le a köveket hajlakkal vagy fessük be színtelen, vízzel oldható lakkal.

### Görgeteg: mi az?

Görgetegnek azokat a folyó által szállított, lekerekített formájú kődarabokat nevezzük, amelyek szemcsemérete a centiméteres nagyságrendbe esik. Gyakran használják a hordalék kifejezést is, mivel a folyómederben a köveket a víz nemcsak gurítja, hanem tolja is, különösen a nagyobb vagy laposabb darabokat. További magyarázatok a 3. feladatnál.

Ezzel a játékos akcióval első benyomást kaphatunk a görgetegek kőzeteinek sokféleségéről és a további kísérletekben (2. és 3. feladat) a kis



Fotó: Arno Mohl

**Homokpad:** a mederben lerakódik a víz által görgetett hordalék, és homokpadok keletkeznek.

kőgyűjtemény segítségével már pontosabb megkülönböztetésre is vállalkozhatunk.

### Háttérinformáció



**CD-ROM információ: A víz formáló ereje**  
**Mit szállít a Duna?**  
**A kavics és homok, mint építőanyag**



**2. feladat: Kísérlet**  
**Csak a kemények jutnak át!**

A folyómederben a kövek szüntelenül ide-oda gördülnek, állandóan ütköznek és sűrűlődnak egymással. Egyes kőzetek ennek jobban ellenállnak, mások pedig már rövid út után teljesen felmorzsolódnak. Azt, hogy melyik fajta kőnek van nagyobb esélye hosszú életre a folyóban, egyszerű keménységi próbával is kimutatható.

A gyermekek először is állapítsák meg, melyik anyag hagy hátra a kövön jól látható és maradandó karcolást, (a karcolási helyet mossuk le, ha szükséges: nagyítóüveg alatt vizsgáljuk meg). Ha látszik a karcolás, a kő van puhább anyagból. Ezután ellenpróbát kell végezni. Ha az ugyancsak pozitív, a két anyag nagyjából egyformán kemény. Azonos keménységű anyagok esetében azonban többnyire egyik anyagon sem lehet karcolást találni. Ha a kő hagy karcolást a vizsgálóanyagon, közülük a kő a keményebb. A köveket egymás között ugyanígy lehet vizsgálni. Ahhoz, hogy használható karcoló élt kapjunk, gyakran szükség lehet a kő feldarabolásához kalapács segítségével.

A keménységvizsgálatnál mindenekelőtt arra kell ügyelni, hogy a mintavétel lehetőleg homogén és friss helyen történjen, különben hamis eredményre juthatunk, (a szétmállott kövek keménysége kisebb). A köveket osztályozzuk keménység szerint, és rakjuk sorba.

Az összehasonlítást és az eredmények megbeszélését a következő kérdések megválaszolásával végezzük:

- Milyen keménységi fokozatok fordultak elő leggyakrabban?
- Mely kőzetek fogják a folyó általi szállítást legtovább túlélteni?
- A keménységen kívül mi lehet még fontos az ellenállóképesség szempontjából?

**Ötlet:** minden olyan ásvány, amely legalább 6,5 keménységi fokozatú – mint a pirit és a kvarc – az acéllal összeütve szikrát képes képezni, ennél fogva ezeket a régi lőfegyverekben a puskapor begyűjtésére használták. Ezek a kőzetek egymással összeütve, alkalmas gyúlékony anyaggal (nyírfakéreggel, szalmával) együtt tűzgyűjtésre is használhatók.



**CD-ROM információ: Keménység-meghatározási skála**

**„Kemény, avagy puha?”**

A keménység fogalmával kapcsolatban különbséget kell tenni az ásványi anyagok pontosan meghatározott keménysége és valamely kő „keménysége” között, amely utóbbi természetesen az alkotórészek keménységétől függ. Ezen kívül még sok más tényező is szerepet játszik, mint a kőzet porozitása (porózussága), a szemcsék kötése, a hasíthatóság, a ridegség és a repedezettség. Valamely kőzet ellenálló-képessége tehát nem annyira annak keménységétől, mint inkább a tulajdonságok ösz-

szességétől függ. Ez utóbbit legjobban a „szívósság” kifejezéssel lehet körülírni. Mindenesetre a kőzetek összes jellemzőjét szabad szemmel nem lehet megítélni.

A keménységvizsgálathoz a házi szerszámosládában megfelelő eszközök találhatóak, amelyek néhány egyszerűen beszerezhető kellékkel is kiegészíthetők.

E gyakorlat tapasztalatai alapján még további tulajdonságok is vizsgálhatók.

**Háttérinformáció**

# „Keménységi vizsgálat”

A rendelkezésre álló vizsgálóeszközökkel próbáljuk meg az egyes köveket megkarcolni, és az eredményt (a találatokat X-szel jelezve) tüntessük fel a táblázatban. A karcolások helyét mossuk le, és szükség esetén nagyítóval is vizsgáljuk meg, hogy a karcolás látható-e még. A vizsgálatot a késpróbával kezdjük, inkább puha, mint kemény kőzeteket választva.

Kőzet (rövid leírás)	A karcoló-eszköz anyaga:								
	gyufa	köröm	rézdrót	sárga- rész	vas- szög	üveg	kés	reszelő	kvarc
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

☞ Rendezzük sorba a kőzeteket keménységük szerint és ennek megfelelő sorrendben jegyezzük fel a számukat! Természetesen: egyesek olykor egyforma keménységűek lehetnek.

puha ←

→ kemény

☞ Véleményed szerint: melyik kőzet fog a folyóban legtovább kitartani?

☞ A kövek minden részükön egyformán kemények; vagy pedig különböző keménységű részekből épülnek fel? Utóbbi esetben nevez meg példákat és írd le azokat!



### 3. feladat: Kísérlet „Nem sejtett sokféleség”

A kőzeteket először is különböztessük meg és rendszerezzük optikai ismertetőjegyeik szerint, (szín, forma, felületi tulajdonságok, struktúra).

Végezzük el a kővek vagy az ásványi anyagok keménységvizsgálatát, (lásd 1. feladat).

Ecetpróba: a könnyen oldódó kőzetek, mint pl. a mészkő felületén pezsgés figyelhető meg. Az érintett helyeken gázbuborékok keletkeznek, amelyek a széndioxidnak ( $\text{CO}_2$ ) a kalcitból (kristályos mészkő,  $\text{CaCO}_3$ ) való kiválása során szabadulnak fel. Mindenesetre: az ecetsav gyenge sav, így a reakció sokkal mérsékeltebb, mint ahogy az sósavas próba esetén történne. Az azonos vagy közel hasonló tulajdonságú kőveket helyezzük el az osztályozó-szekrény megfelelő rekeszeiben. A kőzeteket (ha lehetséges) határozzuk meg a munkalapok és kőzethatározó-könyv, vagy a „Gyakori dunai kőzetek” című melléklet segítségével.

Beszéljük meg a gyerekekkel a következő kérdéseket:

- Mely kővek gömbölyűek és melyek tojásdadok, hengeralakúak vagy laposak; mi lehet ennek az oka?
- A kővek struktúrája, rétegződése; palásodás.
- Mely kőveknek sima a felszíne és melyek felülete érdes, vagy akár csomós?  
– A kőzetek belső struktúrája: nagy szemcseméretbeli különbségek, nagyon különböző tulajdonságú alkotórészek.
- Mely kőzetek gyakoriak, melyek ritkák? – A származási terület távolsága és nagysága; szétválogatás a keménység és szívósság szerint.
- Mely kőzetek a legellenállóbbak és ennél fogva a víz által a legmesszebbre szállíthatók?
- Honnan jöhettek a kővek? – Összehasonlítás a geológiai térképpel.

**Ötlet:** Geológiai térképek beszerezhetők az egyes országok állami földtani szolgálatainál vagy a földtudományokat is oktató egyetemeken, valamint néhány könyvkereskedésben. A vásárlás során valószínűleg a (nem éppen egyszerű) kőzet-meghatározást segítő dokumentációt is be lehet szerezni. A múzeumok földtudományi gyűjteményeinek látogatása is hasznos lehet.



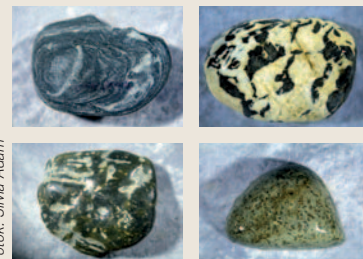
**CD-ROM információk: A Duna-medence geológiai áttekintése**  
**A gyakoribb dunai görgetegfajták áttekintése**

#### A kőzetfajták összetétele

A Duna-medence folyóinak bármely szelvényét valamilyen többé-kevésbé meghatározott kőzetösszetétel jellemzi, amelyet a kőzetfajták megoszlásának vizsgálatával figyelhetünk meg.

Ez a vizsgálat megmutatja, hogy mely kőzetfajták milyen gyakorisággal fordulnak elő. A Duna vízgyűjtőjének tájai a geológiai felépítésüket tekintve nagyon sokfélék, ennél fogva sok olyan követ juttatnak a folyókba, amelyek jellemzőek rájuk. A hordalék szállítása közbeni osztályozódás oda vezet, hogy egyes kőze-

tek hamar eltűnnek a spektrumból, míg mások nagyon sokáig képesek megmaradni, sőt, a folyásirányban haladva növekszik az előfordulási gyakoriságuk. Egyesek annyira különlegesek, hogy bizonyos geológiai



Fotók: Shiva Adam

övezetek uralkodó kőzeteinek tekinthetők.

**Sokféleség:**  
a Duna-medence gyakran előforduló kőzetfajtái

#### Háttérinformáció



## „A kőzetek meghatározása egyszerű eszközökkel” (I.)

Keress a kavicsos vízparton, egy kikotort kavicsshalomban vagy a közeli kavicsbányában különböző kőzeteket, és határozd meg azok tulajdonságait! Ezután válassz ki egy követ, és válaszolj a következő kérdésekre! Ehhez szükséged van egy (5-től 10-szeres nagyítású) nagyítóra, vonalzóra, késre, rézérme vagy rézhuzalra, meg egy közönséges ecettel töltött cseppentőüvegre.

☞ Milyen gyakori a kő ott, ahol találtad?

nagyon ritka  viszonylag ritka  viszonylag gyakori  nagyon gyakori

☞ Milyen a formája? (Több választ is megjelölhetsz).

gömbölyű  tojásdad  lapos  henger alakú  bütykös  szögletes

☞ Milyen a tapintása?

nagyon sima  inkább sima  inkább érdes  nagyon érdes

☞ Írd le a színét (színeit)!

---

☞ Látsz-e valamilyen struktúrát a kőben, vagy minden oldalról egyformán néz ki? Ha látsz, írd le, milyen!

---

☞ Felismerhetők-e benne különálló szemcsék?  igen  nem

Használd a nagyítót!

szemcsés  nincsenek szemcsék

☞ Ha szemcsés szerkezetű: mekkorák a szemcsék?)

< 0,1 mm  0,1-1 mm  1-3 mm  3-10 mm  > 10 mm  
nagyon finom  finomszemcsés  közepes  durvaszemcsés  közepes  
szemcsészetű  szemcsészetű  szemcsészetű  óriás szemcsészetű

☞ A szemcsék nagyjából egyforma méretűek?  egyenletes szemcsészetű

☞ A szemcsék különböző méretűek?  egyenetlen szemcsészetű

☞ Az egyes nagyobb szemcsék finom szemcsészetű alapkőzetbe vannak ágyazva?

változó szemcsészetű

☞ A kőzet alapvetően csak egyféle szemcséből épül fel?  igen  nem

Ha nem: hányféle alkotórészt tudsz megkülönböztetni?

---

---

---

---

## „A kőzetek meghatározása egyszerű eszközökkel” (II.)

☞ A kő rézzel karcolható?

inkább puha

☞ A kő rézzel nem, de késsel karcolható?

mérsékelten kemény

☞ A kő (vagy az alkotórészeinek nagyobb része) késsel sem karcolható?

nagyon kemény

☞ A kő ecetre reagál?

igen

nem

☞ Van-e egyéb észrevételed?

---

---

---

---

A kérdésekre adott válaszokkal fontos kőzet-tulajdonságokat határoztál meg, és most már megkísérelheted kitalálni a kő nevét. Ehhez vedd segítségül a kőzethatározó-könyvet, vagy a „Gyakoribb dunai görgetegek jellemzői” című mellékletet.

A kőzet neve:

---

---

---

Ha van térképed vagy leírásod a hazád geológiai viszonyairól, megkísérelheted azt is kitalálni, hogy a kő honnan származhat. A keresést mindig a folyásiránnyal ellentétes irányban haladva végezd! Ha a követ nem tudod egyértelműen meghatározni, nem számít. A külső ismertetőjegyek alapján sokszor még a szakemberek sem tudnak továbbjutni, és további, esetenként meglehetősen bonyolult és költséges kísérleteket kell végezniük. Mindenesetre láthattad, mire figyelnek a geológusok és hogyan járnak el a munkájuk során. Most már tudod, milyen sokoldalú a kövek világa, és milyen sokat lehet tőlük tanulni a víz felszíne alatt végbemenő folyamatokról.

## 4. feladat: Kísérlet „Ki hol marad le a pályán?”

A különböző méretű szemcsék süllyedési sebességének különbségét bemutató, következő egyszerű kísérletből kikövetkeztethetjük, hogy a folyónak mekkora erőre van szüksége a kövek, a homok, és az agyag továbbításához.

Töltsünk fel egy hengert a magassága  $\frac{3}{4}$  részéig vízzel, és tegyünk bele egy lapát nem túlságosan finom szemcséjű hordalékot. A gyermekek figyeljék meg, hogy az egyes alkotórészek mennyire gyorsan süllyednek le, és mérjék meg a különböző szemcsenagyságú részek kiülepedési idejét. Bizonyos idő eltelte után írják le a kiülepedett hordalék tulajdonságait, (pl. rétegződés, szemcsézet, szín). A vízoszlop folyamatos felzavarásával láthatóvá válik, hogy a lebegő részt azok a hordalékok alkotják, amelyek csak hosszabb idő után ülepednek ki. A gyermekek jelölik meg a hengeren a különböző szemcsenagyságú rétegek határait és határozzák meg a rétegek térfogatának részarányát. A mérési eredményeket foglalják össze a munkalapon. A kísérletet más helyről származó hordalékmintákkal megismételve az egyes eredményeket össze lehet hasonlítani egymással.

Ezután tegyük fel a következő kérdéseket:

- Mitől függ a folyók szállítási teljesítménye? Mely helyeken és mitől változik meg?  
A folyók milyen messzire viszik el a követ, a homokszemcsét, az agyagrészecskét?  
Mi kerül végül a tengerbe?
- Mi az, amit a folyók könnyen és hosszú távon képesek szállítani, és mi az, ami hamar kiülepszik?
- Mit lehet találni a „mi folyónkban”? Lehetőség szerint alkalmas helyen ellenőrizzük a kísérleti eredményeket a terepen is.

**CD-ROM információk: A hordalék szemcsenagyság szerinti osztályozása  
Az áramlási sebesség és a szemcsenagyság  
Erózió és üledékképződés**



**Ötlet:** A kísérlet után a henger nyitott végét zárjuk le, és a hengert forgatható módon rögzítsük a falra. A kísérlet így bármikor megismételhető.



### A kőzetek szállítása

A szállítóképeség alapvetően a folyó áramlási sebességétől függ. De ugyanakkor minél kisebb a szemcse, annál könnyebben szállítható.

Emiatt a finom részecskék igen sokáig lebegésben maradnak, míg a kövek már az áramlási viszonyok csekély megváltozása esetén is – például a szorosok felbővülé-

sénél vagy az esés csökkenésénél – helyben maradnak és lerakódnak (akkumulálódnak, szedimentálódnak).

Emiatt a Fekete-tengerbe szinte kizárólag már csak finomszemcsés iszap érkezik, míg a Duna felső szakaszán és a nagyésű szakaszokon a homokos és kavicsos üledékek vannak túlsúlyban.

### Háttérinformáció

## Mi süllyed gyorsabban?" (I.)

Figyeld meg, hogy egy lapátnyi mennyiségű folyami hordalék egyes összetevői mennyire gyorsan süllyednek le a vízzel töltött üveghenger fenekére! Jelöld meg a kavics, homok stb. rétegek átmeneteit az üveghengeren, és határozd meg azok részarányát! A kísérlethez még mérőlécre, jelölő filctollra, és órára van szükséged.

Szemcse- átmérő	Megnevezés	Mért idő	Magasság, cm	Rész- arány, %	Megfigyelések (színek, rétegződés)
nagyobb, mint 20 mm	durva kavics				
2-20 mm	finom kavics				
0,2-2 mm	durva homok				
0,06-0,2 mm	finom homok				
0,002-0,06 mm	iszap				
kisebb, mint 0,002 mm	agyag				

A szemcseátmérő becsléséhez a következők lehetnek segítségedre:

- 20 mm vonalzóval is könnyen mérhető,
- 2 mm körülbelül a gyufaszál vastagsága,
- 0,06 mm szabad szemmel még éppen megkülönböztethető,
- a durva iszap szemcséi már csak nagyítóval ismerhetők fel.

Az ennél kisebb részecskék egyenletes, sűrű masszának mutatkoznak, felismerhető szemcsék nélkül.

## „Mi süllyed gyorsabban?” (II.)

☞ Melyik összetevő a legnagyobb? Mekkora a részaránya?

---

---

---

---

☞ Hiányoznak-e a mintából egyes frakciók? Ha igen: melyek?

---

---

---

---

☞ Vannak-e különbségek (szín, forma, ...) az egyes összetevők között?

---

---

---

---

☞ Gondold át, hogy az egyes alkotórészek milyen messzire vándorolhatnak a Duna segítségével? Mi származhat pl. a szomszédos felvízi országból? Mi képes továbbjutni a Dunán a szomszédos alvízi ország felé, és eljutni akár a Fekete-tengerig?

---

---

---

---



## 5. feladat: Játékok „Kreatív játékok – kövekkel”

A kövek sokféleségének bemutatására sok egyszerű játék ismeretes, amelyekben nem a lexikális tudásanyag átadásán van a hangsúly.

### 1. változat: A kövek újbóli felismerése

A gyermekek arccal a közép felé fordulva álljanak körbe, (lehetőleg szorosan egymás mellett).

Vegyenek a kezükbe egy követ, és próbálják meg a kő ismertetőjegyeit alaposan megjegyezni. Ezután gyűjtsük vissza a köveket. A gyermekek tegyék hátra a kezüket, majd osszuk ki köztük a köveket újra, de most úgy, hogy ne legyen alkalmuk azokat megsemmisíteniük, (pl. csukják be közben a szemüket). A gyermekek próbálják meg tapintás alapján kitalálni, hogy ugyanazt a követ kapták-e, mint ami előzőleg náluk volt. Aki biztos abban, hogy a saját követ kapta, lépjen ki a körből, és várja ki a játék végét. A többiek zárják össze a kört. Ha a kezükbe került kő nem azonos a korábbival, adják tovább a következő gyermeknek, mindaddig, míg mindannyian fel nem ismerik az eredeti kövüket.

Végül, ha már mindenki megtalálta az eredeti követ, megnézheti azt. Ha van valaki, aki nem talált rá a kövére, a kérdéses követ próbálják meg a többiek felismerni.

### 2. változat: Párosítás

A gyermekek egyenként vagy csoportosan lehetőség szerint próbáljanak két azonos követ találni. Az osztálytársak válasszák ki azt, akinek ez közülük a legjobban sikerült.

### 3. változat: Mandala (kőkép) készítése

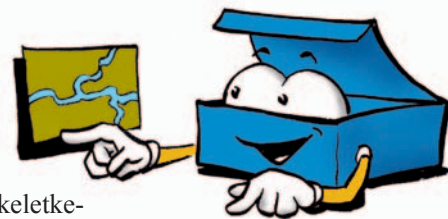
A gyermekek egyenként vagy közösen rakjanak ki a kövekből egy képet vagy ábrát, a saját elképzelésük szerint. A mandala egy távol-keleti technikának a neve, amelyet meditációs segítségül alkalmaznak; a jelentése egyszerűen annyi, mint „kör”. Legtöbbször a Világmindenséget és a Világ felépítését ábrázolja az ottani kultúrákban. A mandala nem okvetlenül kör alakú; lehet négyzetes, vagy akár csigavonal formájú is. A mandala olyan ábra, amelyet szemlélve vagy akár magunk készítve mint valami képet vagy jelképet foghatunk fel, és ami kövek fektetésével vagy különböző színű homokfajták egymás mellé terítésével készül.



Fotó: primary school Sala, Slovakia

**Mandala:** Festéssel, vagy a kövek egymás mellé helyezésével készülő kép.

## 6. feladat: Csoportmunka / megbeszélés „A Duna keletkezése”



A gyermekek a térképek segítségével beszéljék meg a Duna-medence tájainak keletkezését és a Duna történetét.

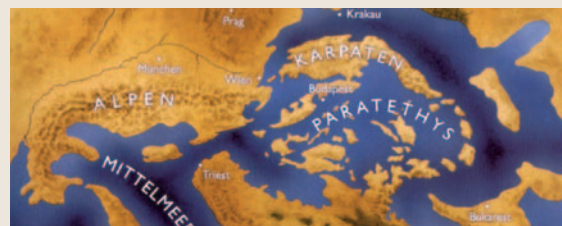
CD-ROM információk: A Duna keletkezése; térképek



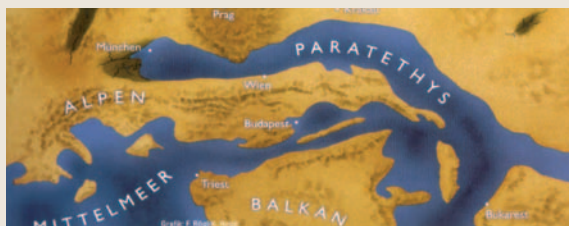
### Az Ős-tenger: a Paratethys fejlődése



**1. ábra:** A korai harmadkor időszakában, mintegy 40 millió évvel ezelőtt az Alpoknak már nagy kiterjedésű részei kiemelkedtek a tengerből, a Kárpátok viszont még nem jöttek létre. A Paratethys, vagyis a Hordalék-tenger a Rhône-torkolattól széles ívből húzódott a Genfi-tavon keresztül a bajorországi és ausztriai Elő-Alpokon át Kelet felé. A Paratethys és a Földközi-tenger között széles összeköttetés jött létre.



**4. ábra:** A Hordalék-tenger keleti irányban Bécsig visszahúzódik. Érdekes, hogy ott, ahol most a Duna Nyugatról Kelet felé folyik, egykor egy másik folyó folyt, ellenkező irányban: a Rhône ekkor az alsó-ausztriai Mostviertel vidékén, St. Pöltenről nyugatra eredt, és a mai Felső-Duna és a Szajna völgyén át haladva Marseille-ig húzódott.



**2. ábra:** A korai harmadkor végén, 25 millió éve a Hordalék-tenger nyugati medencéje túlnyomó részt szárazra került, a tenger Münchentől keltre terült el.



**5. ábra:** A Hordalék-tenger elveszíti összeköttetését a Földközi-tengerrel és más tengerekkel. Az Alpok és a Kárpátok előhegyei szárazra kerülnek, a Kárpátok ívében belül 11,5 millió évvel ezelőtt létrejön a brakkvizű Pannon-tenger. A Duna Krems és Hollabrunn fölött Kelet felé folyik, és Mistelbach térségében torkollik a Pannon-tenger által kitöltött Bécsi-medencébe.



**3. ábra:** Északon, az Alpok ívének teljes hosszában a Rhône völgyén keresztül Marseille-nél még megvan az összeköttetés a Hordalék-tenger és a Földközi-tenger között.

### Keletről nyugatra vagy nyugatról keletre

A Dunának, amely a Volga után Európa második legnagyobb folyójának nagyon mozgalmas – és geológiai értelemben nagyon rövid – története van. Először egy kelet-nyugati irányú folyórendszer alakult ki 25 millió évvel ezelőtt, és a Duna, a Rhône és a Rajna

(illetve azok előfutárai) küzdöttek egymással a vízgyűjtőkért.

Voltak időszakok, amikor az összes víz nyugat felé folyt, és olyanok is, amikor a Duna vízgyűjtője nagyobb volt, mint ma.

### Háttérinformáció

# Dunai történet(ek):

## Solnhofen-i lemezes mészkő – Kelheim-i táblák

A Duna-medence számtalan templomában, kolostorában, és kastélyában találkozhatunk a solnhofeni lemezes mészkővel, amelyet legtöbbször „kelheimi kőlap”-nak hívtak. A bajorországi Kelheimben (Regensburg közelében) volt az az átrakó- és vámállomás, ahonnan a hajóra rakott köveket 500 éven keresztül szállították a Dunán lefelé. Ez a 140 millió éves mészkő az Archaeopteryx nevű ősmadár-leletől vált híressé. A követ ma is bányásszák az Altmühl folyó völgyében (a Frank-Alb hegységben), Solnhofen és Eichstätt helységek közelében lévő nagy kőfejtőkben.

### Javaslat:

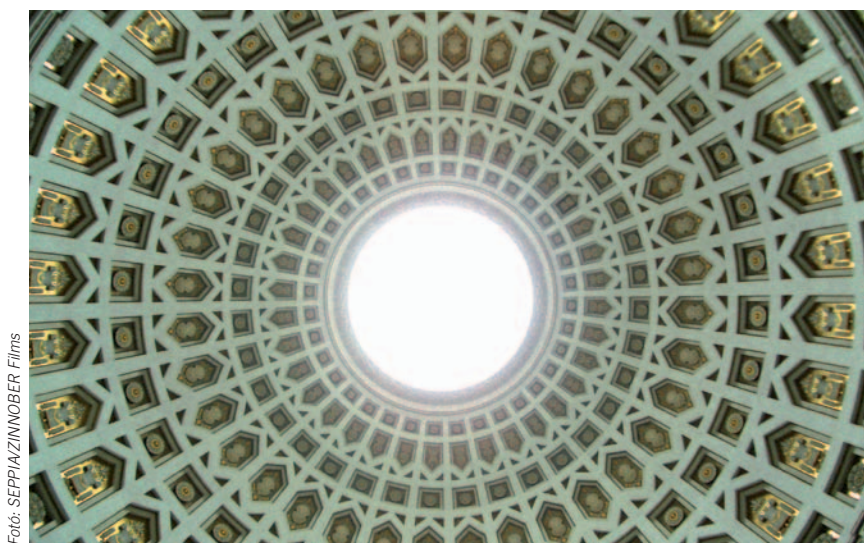
A gyermekek a környéken lévő templomok és egyéb történelmi épületek látogatása során figyeljék meg, hogy nem építettek-e be az ő szülőföldükön is ilyen kőlapokat. Az egykori Osztrák-Magyar Monarchia területén a régi városi házak konyháiban a tűzhelyeket és a kályhákat tűzvédelmi okokból gyakran ilyen padlólapokra építették. Ha sikerült fellelni ilyeneket, annak útját egy régi atlasz segítségével végig lehet követni az indulási állomástól, Kelheimtől

a célállomásig. A gyermekek az atlasz segítségével nagyjából meghatározhatják az útvonalat is, és végiggondolhatják, hogy egy-egy ilyen hajószállítmány mennyi idő alatt jutott el a rendeltetési helyére. A Duna felső folyása mentén 2 és 3,5 m/s közötti átlagsebességgel (utazási sebességgel) lehet számolni.



Fotó: Austria Tourism/Wiesenhofner

**A bécsi Stephansdom:** Ennél a közismert székesegyháznál is mészkövet építettek be.



Fotó: SEPP/IAZINNOBER Films

**A Kelheim-i Felszabadulási Csarnok:** A mészkőlapokat Kelheim-ből a Dunán és a Fekete-tengeren át egészen Isztambulig szállították.



## A Duna aranya

A Duna-folyamnak és mellékfolyóinak sok szelvényében meg lehet találni az annyira áhított nemesfém: az aranyat. A hordalék aranytartalma azonban mindenütt csekély, és össze sem hasonlítható más folyókéval, mint például az alaskai Yukon-éval, amelynek gazdag aranyhozama miatt a XIX. század végén valószínűsárgos aranyláz tört ki. A folyami arany kinyerését, ami a Duna-medencében valószínűleg 3.000 évre tekinthet vissza, ma már nem üzik.

Az utolsó hivatásos aranymosók a XX. század elején működtek. Szabadidős tevékenységként azonban még manapság is közkeveltségnek örvend, és helyenként az állandó turisztikai programok kínálatában is szerepel.

Javaslat: A gyermekek keressenek a térképen olyan helység- és területneveket, amelyek az arany kinyerésére utalnak. Ezek legtöbbször

csak a régi kiadású térképeken található meg, mivel ezzel a tevékenységgel sok helyen már régen felhagytak.

Az aranymosást a homokos-kavicsos partokon lehet megpróbálni. Elméletileg ehhez mindössze egy nagy, lapos tál is elegendő a konyhai készletből. Természetesen, erre azért alkalmasabb egy igazi aranymosó-technő, amelyet az expedíciós felszereléseket kínáló üzletek árusítanak. Bár csak nagy szerencsével lehet aranyat találni, de megéri a fáradságot, ha nagyítóval vagy sztereomikroszkópon át a homok egyéb nehéz összetevőit is megszemlélhetjük, (például az áttetszően piros nemeskővet: a gránátot; a mágnest eltérítő vasércet: a magnetitet; vagy az aranyos csillogású piritet: a „bolondok aranyát”). A legígéretesebb aranylelőhelyeket a durvaszemcsés kavicspadok homokjai nyújtják.

Bevezetés	59
Célok, eszközök, szervezés	60
1. feladat: Turkálás, szűrés, reszelés...	61
2. feladat: Patak-vizsgálat	67
Dunai történet(ek)	72

## 2.3. Élet a víz felszíne alatt

### Amiről a folyókban élő vízi lények mesélnek

Az állatok és a növények a fejlődés során sokféle környezeti feltételhez alkalmazkodtak. Ennélfogva sokfajta táplálékforrást képesek hasznosítani és mindenféle élőhelyet képesek benépesíteni. A környezet fizikai feltételei közé olyan tényezők számítanak, mint a víz áramlási sebessége, hőmérséklete, oldott oxigéntartalma és fényáteresztő-képessége. A környezet biológiai feltételeit a tápanyagforrások, a táplálék-konkurensok, valamint a búvóhelyekért küzdő versenytársak alkotják.

Az élő organizmusok környezeti feltételei a folyó mentén, a forrástól a torkolatig állandóan változnak. Ennek következtében tipikus életközösségek egész sorozata alakul ki, amelyek segítségével az egyes folyószakaszok jól jellemezhetők.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg ...

- ✓ hogy a folyók egyes szakaszait különböző életfeltételek jellemzik; ezek miként hatnak a táplálék-kínálatra; és a táplálékforrásokat az egyes állatcsoportok hogyan képesek hasznosítani.
- ✓ hogyan lehet valamely vízfolyás, akár a Duna mentén egy konkrét hely táplálék-kínálata alapján az állatfajok lehetséges előfordulását felbecsülni.
- ✓ hogyan kell valamely patak esetében az életfeltételeket a helyszínen kutatni, és az ott élő állatfajokat meghatározni.

## Eszközök:

1. feladat: egy-egy 4–6 fős gyermekcsoport részére: 1 készlet állat-kártya, 1 készlet táplálék-kártya, „Hogyan táplálkoznak a folyók állatai?” munkalap, 1 nagy tányér, vonalzó. A pedagógusok részére: 1 db „Tápanyag-típusok a folyó mentén” ábra, (a másoláshoz az összes ábra megtalálható a kézikönyvben).
2. feladat: 2 fehér kendő, 1 farúd (2 m hosszú), mérőszalag, több csíptető íróalátét-lap, papír, ceruzák, másodpercmutatós karóra, hőmérő, néhány konyhai szűrő, néhány lapos műanyag tál, csavaros fedelű befőttesüvegek, a vízi élőlények határozókönyve, a „Patakparti vizsgálatok” című munkalap. Feltétlen szükség van gumikesztyűre és gumicsizmára is.

## Szervezés:

Szükséges idő: 2 oktatási egység és egy fél nap

Helyszín: osztályterem; egy vízfolyás partja

## 1. feladat: Csoportmunka / Megbeszélés

### Turkálás, szűrés, reszelés...



A folyókban sok táplálék van, amelyek felvételére az állatok különféle módszereket fejlesztettek ki.

Arra a bevezető kérdésre, hogy „Milyen formában fogyasztják a zöldséget és a gyümölcsöt?”, a gyermekek felsorolják az elkészítési módokat: nyersen és főzve, darabosra vágva, reszelve, püré formában, lé formájában stb. Az állatoknak az a csoportja, amely a vizsgálat tárgyát képezi, nevezetesen a víziállatok növényekkel vagy az elpusztult növények parányi részeivel táplálkoznak, és táplálékukat szintén különféle formában veszik magukhoz.

A gyermekek alkossanak 4–6 fős csoportokat. Minden csoport kap egy-egy kártya-készletet, amely gerinctelen állatokat ábrázol, (keressük ki a 2.4. fejezetnek a gerinctelen állatokat bemutató, sokszorosítható mintáit – a húsevők kivételével –, másoljuk le és vágjuk ki), valamint kapják meg a „Hogyan táplálkoznak a folyók állatai?” című munkalapot is. Az állat-kártyák segítségével mutassuk be a gerinctelen víziállatok különféle táplálkozási stratégiáit.

A gyermekek keressenek a víziállatok táplálkozására vonatkozó információkat a kártyákon. A keresési eredményeket foglalják össze a „Hogyan táplálkoznak a folyók állatai?” munkalap felső táblázatában. Ezután mindegyik csoport kapjon egy további készletet, ez alkalommal a tápanyagokat bemutató kártyákból, (utóbbiak a 65. és 66. oldalról másolhatók).

A „Tápanyag-típusok a folyó mentén” munkalap diagramján keressük ki az iskola közelében levő patak vagy folyó (például a Duna) víztípusát vagy szelvényét. A diagramon a helyszín szelvényét jelöljük be függőleges vonallal. A vonal metszési szakaszainak hossza a különböző tápanyagforrások és táplálkozási típusok területén belül azok összetételét is jellemzi a folyó adott szelvényében.

A gyermekek a vonal által átmetszett területeken keressék ki a környéken lévő folyóra vagy más élővízre jellemző tápanyag-forrásokat, és a vonalzóval mérik le az egyes táplálékforrásokra és tápanyag-típusokra jellemző vonalszakaszok hosszát.

A gyermekek válasszák ki a megfelelő táplálék-kártyákat, majd tegyenek a leggyakoribb típusú táplálkozási-kártyából 5 darabot, a legritkábból 1 darabot a tányérra. Ha a választott folyó-szelvényben vagy élővízben valamelyik táplálkozási típus nem jellemző, annak a kártyája kimarad.

A táplálékforrások összehasonlítása alapján beszéljük meg az életfeltételek eltérő voltát a különböző szelvényekben.

Például: a patakok és folyók összehasonlítása. A parti növényzet levelei: 4 kártya; algatelepek: 3 kártya; lebegő apró növényi és állati eredetű részecskék: 2 kártya, leülepedett apró növényi és állati eredetű részecskék: 1 kártya.

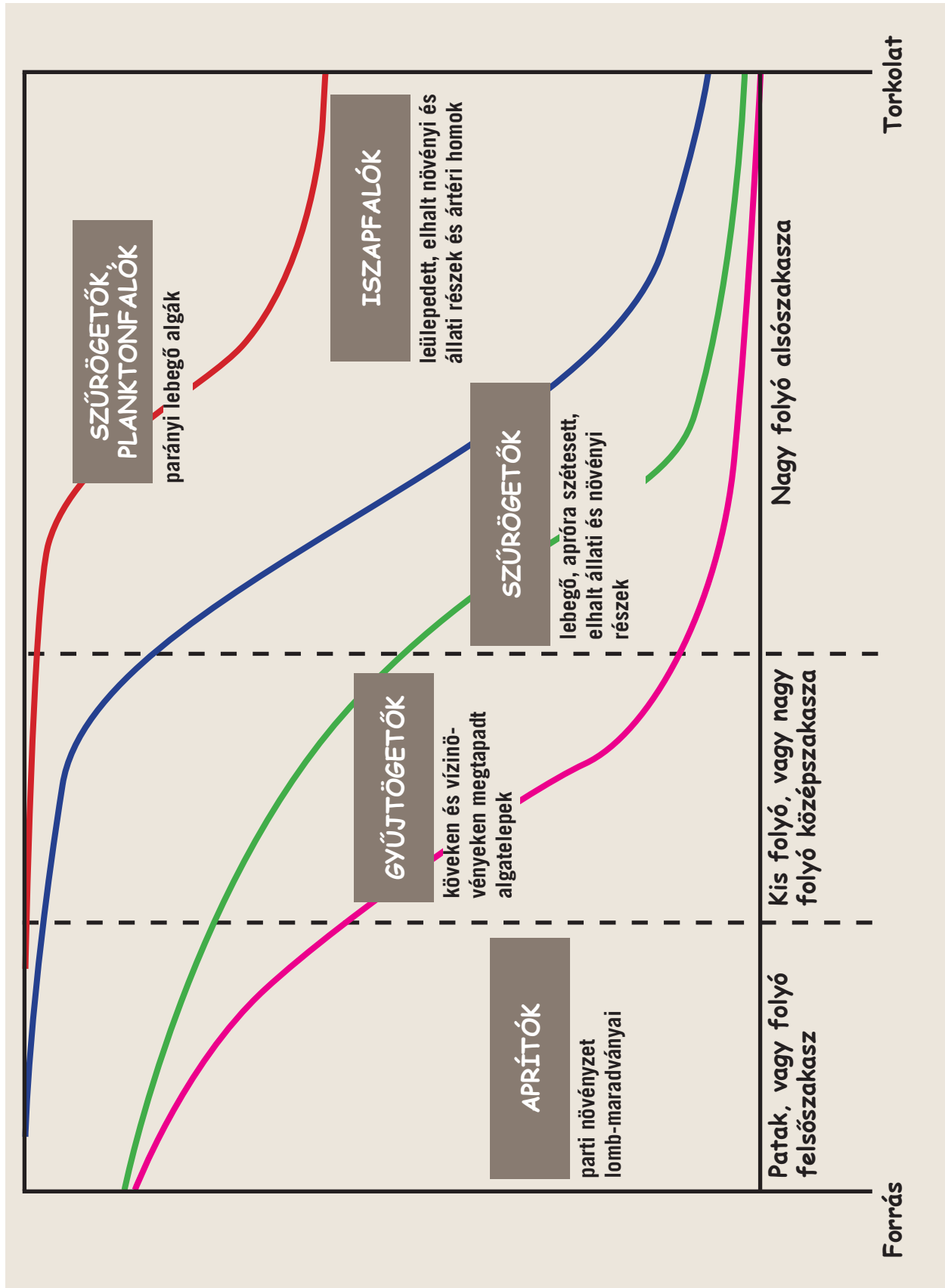
A gyermekek jegyezzék fel az eredményeket a „Hogyan táplálkoznak a folyók állatai?” munkalap alsó táblázatának rovataiba, és tekintsék át a tápanyag-források és a táplálkozási típusok gyakoriságát a választott folyószelvényben vagy élővízben.

Magyarázzuk el a folyó adott szakaszán az ottani táplálékkinálat kialakulásának okát.

**Ötlet:** Valamely másik folyószakasszal való összehasonlításhoz húzzunk be egy második függőleges vonalat a diagramba. A gyermekek az előzőéhez hasonlóan végezzék el ennek a szelvénynek a kiértékelését is.

## Tápanyag-típusok a folyó mentén

Az ábra a gerinctelen növényevők táplálékformáit mutatja be a Duna mentén. A tápanyag-forrásokat a megtelepedett és a lebegő növények, valamint a mellékfolyók által szállított részecskék alkotják. A görbék közötti területek ezek előfordulási gyakoriságát mutatják be a felső-, közép- és alsószakasz jellegű vízfolyásokon. A hasonló táplálkozási szokásokkal élő állatok ugyanazokat a tápanyag-forrásokat hasznosítják.



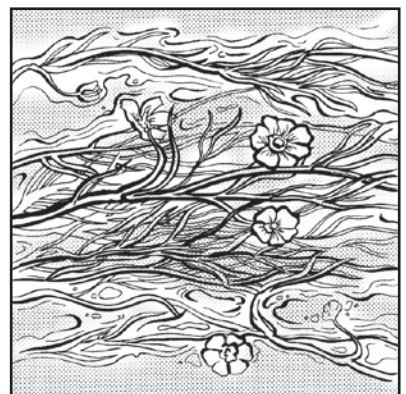
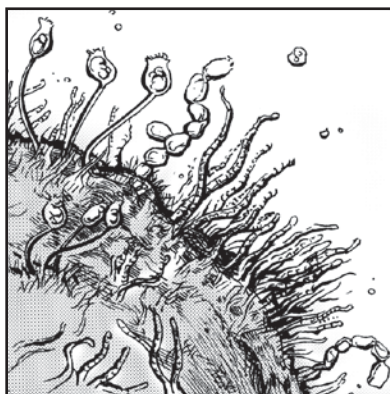
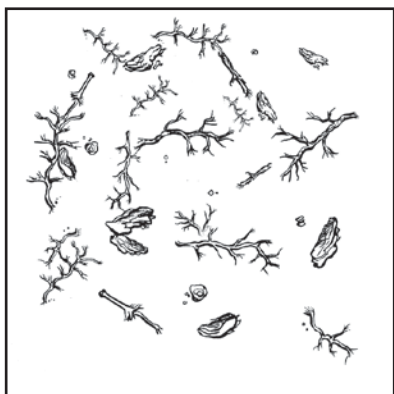
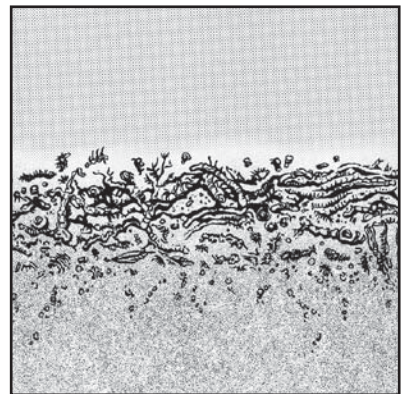
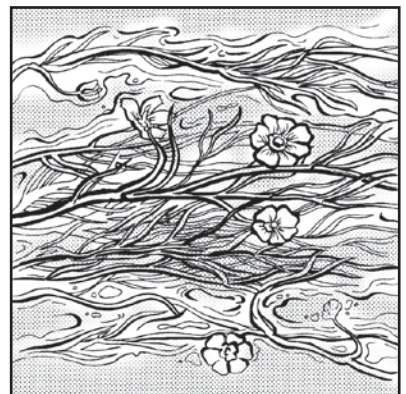
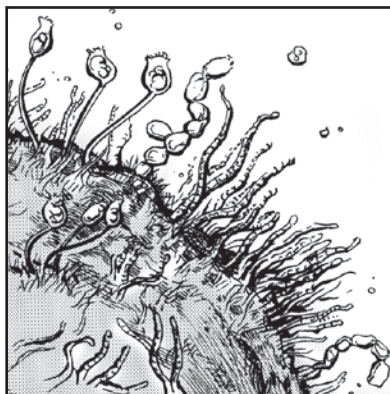
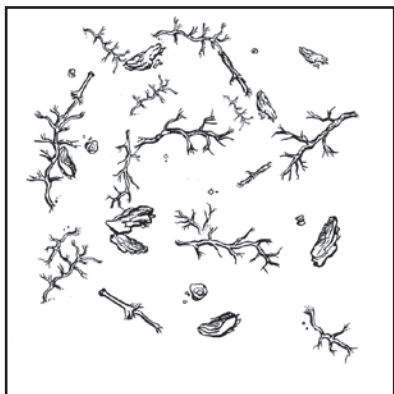
## Hogyan táplálkoznak a folyók állatai?

A folyókban a víziállatok sokféle táplálékot találnak. Az állatok a táplálékuk megszerzéséhez különféle módszereket fejlesztettek ki.

- ☞ Jegyezd fel a táblázatban, hogy a kártyák alapján mire jöttél rá a vízi-állatok táplálkozásával kapcsolatban!
- ☞ Jegyezd fel a táblázatban a kiválasztott folyószelvényt vagy élővizet, valamint a tápanyag-forrásokat és az azokat jellemző kártyák számát!







Táplálék-kártyák

Az elhalt állatoknak és növényeknek a talajra hullott részecskéi, amelyek a talaj finom szemcséivel sötét színű iszapot alkotnak.

Finom, lebegő, parányi algák. A fejlődéshez kis sebességű áramlásra van szükségük.

A parti fák levelei, amelyek a vízbe hullanak és ott könnyen felapríthatók.

A tiszta vízben tenyésző vízínövények, amelyek nem nyújtanak élőhelyet az algák számára.

Parányi alga- és állatka-mezők. Tiszta vízben minden lehetséges helyen kialakulnak, ahová a napfény eljut.

Elhalt növények parányi, a vízben lebegő részecskéi, amelyeket baktériumok lepnek be.

Az elhalt állatoknak és növényeknek a talajra hullott részecskéi, amelyek a talaj finom szemcséivel sötét színű iszapot alkotnak.

Finom, lebegő, parányi algák. A fejlődéshez kis sebességű áramlásra van szükségük.

A parti fák levelei, amelyek a vízbe hullanak és ott könnyen felapríthatók.

A tiszta vízben tenyésző vízínövények, amelyek nem nyújtanak élőhelyet az algák számára.

Parányi alga- és állatka-mezők. Tiszta vízben minden lehetséges helyen kialakulnak, ahová a napfény eljut.

Elhalt növények parányi, a vízben lebegő részecskéi, amelyeket baktériumok lepnek be.

Táplálék-kártyák

## 2. feladat: Szabadtéren Patak-vizsgálat



A pedagógus válasszon ki egy biztonságos helyet valamely patak mellett, olyan természetközeli környezetben, amelyet változatos part, változó áramlási viszonyok és tiszta víz jellemez. Az érdekes tárgyak gyűjtésének az a célja, hogy felkeltse az érdeklődést, és lehetővé tegye a nyugodt, összpontosított munkát. A 2–5. részfeladatok célja az, hogy bemutassák azokat a különböző környezeti tényezőket, amelyek aztán a 6. részfeladat (az állatfajok összetétele) során kapnak szerepet.

A vizsgálatok megkezdése előtt mindenképp beszélni kell a biztonsági és egészségügyi előírások betartásáról, hiszen élővizeink nagy része nem tiszta ma már.

Alapvető biztonsági előírások:

1. Minden vízfolyás vizsgálata előtt kapcsolatba kell lépni a legközelebbi tisztiorvosi szolgálattal és minden más illetékes hatósággal, akik felhívhatják figyelmünket az esetleges nagyobb szennyező- és veszélyforrásokra.
2. Vízzel, vagy különböző tárgyakkal történő érintkezéskor viseljünk gumikesztyűt! Vízparton viseljünk gumicsizmát. Rúdra szerelt mintavevő eszköz használata csökkenti a vízzel való érintkezést.
3. Minden vizsgálat után mossunk kezet.
4. Vizsgálat közben ne együnk, ne igyunk.
5. Szennyvíztisztító-telep vagy hulladéklerakó közelében történő vizsgálatkor lehetőleg ne szélirányban dolgozzunk.

### 1. rész: A nagy kutatás

A gyermekek alkossanak kiscsoportokat érdekes tárgyak 10 percen át tartó kereséséhez. Ehhez kapjanak útmutatást, a következő tartalommal:

Keressünk:

- 5 különböző követ,
- 5 különböző nyomot, amely állatokra utal, (pl. csigaház, a tegezleány lárvájának tegezét stb.)
- 5 különböző, parti- vagy vízinvéziokról származó levelet,
- uszadékfa-darabokat,
- emberi nyomokat, pl. cigarettacsikket, műanyagzacskót, stb.

A gyermekek használjanak gumikesztyűt! A csoportok tegyék ki a leleteiket egy fehér kendőre, majd gyűjtsék össze a talált tárgyakkal kapcsolatos feltevéseiket és beszéljék meg azokat.

### 2. rész: A kövek méretének mérése

A part egyik növényzetmentes szakaszán fektessünk le egy 2 m hosszú farudat, és a gyermekek hármásával mérjék meg a rúd mellett fekvő köveket: egyikük szedje fel a köveket, másikuk mérje meg azok körkerületét, a harmadik pedig húzza be a táblázat rovataiba a vesszőket a megfelelő nagyságrendek előfordulásának megfelelően, pl.:

10–5 cm, 5–4 cm, 4–3 cm, 3–2 cm, 2–1 cm, <1 cm

A vonalkák száma alapján a patakmeder kavicsainak nagyságrend szerinti megoszlása egyszerű oszlopdiagramban mutatható be.

### 3. rész: A part szerkezetének feltérképezése

Az előttük fekvő partvonal mentén a gyermekek párokat alkotva rajzban és írásban rögzítsék egy-egy 10 méteres partszakasz szerkezetét, mint pl.: meredek vagy lapos part, alámosott helyek, kövek, gyökerek, fák stb.

### 4. rész: Az áramlási sebesség mérése

Tűzzünk ki egy ismert hosszúságú szakaszt (pl. a 2 m-es mérőszalag segítségével), és az elejét és végét jelöljük meg egy-egy bottal. Dobjunk be egy fadarabot lehetőleg a vízfolyás közepébe, és mérjük meg annak a két jelzőbot közti áthaladási idejét. Ugyanezt végezzük el a patak bal- és jobbpártján is.

### 5. rész: A vízhőmérséklet mérése

A gyermekek válasszák ki azt a helyet, ahol meg akarják mérni a víz hőmérsékletét. Itt három gyermek tegye a patakba a kezét, és becsülgék meg a víz hőmérsékletét. A bemondott értékeket jegyezzék fel.

A fürdővíz-hőmérőre erősítsünk zsineggel kisebb követ, és tegyük ki tíz percre egy kisebb áramlási sebességű helyre. Jegyezzük fel a mért hőmérsékletet is.

### 6. rész: Élőlények merítése a patakból

Erre több lehetőség is mutatkozik:

- a) A patakmeder köveit fordítsuk fel, az állatokat szivaccsal óvatosan gyűjtjük be a kövek felszínéről, és az áramlás segítségével mosassuk bele egy konyhai szűrőbe (hegyipatak esetében).
- b) A vízinövényeket lazán csíptessük össze két ujjunkkal, és az állatokat óvatosan húzzuk le róluk egy merőkanálba vagy konyhai szűrőbe.
- c) A homokos ill. kavicsos mederanyagból gyűjtünk be egyvödörnyi mintát, majd tartunk egy marék homokot folyóvíz alá, hogy a víz az állatokat az előkészített szűrőbe belemossa.
- d) Az állatokat csoportokba rendezve helyezzük egy-egy vízzel töltött műanyag edénybe, és végezzünk közelítő meghatározást a határozókönyv segítségével. A meghatározás eredményeit tüntessük fel a munkalapon. Az állatokat csak addig tartjuk az edényekben, ameddig feltétlenül szükséges, és a meghatározás után engedjük vissza a patakba.

Végül az eredményeket rögzítsük a „Patak-vizsgálat” c. munkalapon. Az egyes tényezők hatását, valamint a különböző állatcsoportok alkalmazkodási és táplálkozási formáit utólag, az iskolai tanórákon értékeljük ki.



**CD-ROM információk: Környezeti feltételek**

**A vízi élőlények mozgása és alkalmazkodása**

# Patak-vizsgálat

Minden kutatási projekt során fontos szempont, hogy az összes megfigyelést jegyezzünk fel!

## J e g y z ő k ö n y v

Dátum:

Óra, perc:

A patak neve:

Hely neve:

A vizsgálati hely \_\_\_\_\_-től \_\_\_\_\_-m-re  
fekszik, folyásirány szerint felfelé/lefelé

Parti növényzet:  lombos erdő  vegyes erdő  tűlevelű erdő  rét  
 szántó

Part:  természetes  mesterséges  kőburkolat  beton  egyéb

A meder minősége:  köves  homokos

A patak szélessége: \_\_\_\_\_ m

Vízmélység: \_\_\_\_\_ m

Víz hőmérséklet: \_\_\_\_\_ °C

Áramlási sebesség: \_\_\_\_\_ m/s \_\_\_\_\_ km/h

Állatfajok:





## A különféle folyószakaszok élővilága

### Felsőszakasz

A folyónk itt még olyan keskeny, hogy a parti fák koronája sűrű levéltetőt alkot fölötte. A fő növényi táplálékforrást a parti fák lehulló lombja adja. Ha a folyó kiszélesedik és a fény bejut a mederbe, a köveken és az uszadékfán kovamoszat- és zöldalga-telepek alakulnak ki, amelyeket a gyűjtőgető típusú állatok fogyasztanak. A domináló táplálkozási típusok a lombtömeget feldolgozó aprítók, valamint a különféle gyűjtőgetők, amelyek az algatelepeket legelik le. A lomb legnagyobb részét az áramlás, valamint a baktérium- és gombatelepek dolgozzák fel és továbbítják a folyón lefelé.

### Középszakasz

A folyónk kiszélesedik. A mederfenék már elegendő fényt kap. A tiszta vízben sok vízinövény képes növekedni. A köveken és a vízinövényeken egysejtű kovamoszatok és zöldalgák telepednek meg. Ezek a gyűjtőgetők táplálékai, amelyek a középszakasz domináns táplálkozási típusai. Magukat a vízinövényeket csak kevés állat fogyasztja. Az aprítók tápláléka, a parti fák lombhozama csökken.

Az eddigi folyószakaszon egyesek közben már megtelepedtek az elhalt szerves anyagokon is. Ezek a finom részecskéken, amelyek együttesét detritusznak nevezzük, élnek az itt először felbukkanó szűrőgetők.

### Alsószakasz

A folyónk esése és ezáltal a folyás sebessége csökken, a víz által szállított hordalék szemcsézete egyre finomabb, a víz zavarosabb. A folyó által szállított durvább szerves részecskék nagyjából lesüllyednek az öblök és holtágak fenekére, és az ásványi eredetű hordalékkal együtt a fenékiszapot alkotják, ami az iszapfalók táplálkozási alapját alkotja. A lebegésben lévő finomabb részecskéket a szűrőgetők falják fel. Mivel a szerves eredetű részecskék a folyó hossza mentén egyre inkább felhalmozódnak, az alsószakasz legfontosabb tápanyagforrását képezik.

A zavaros vízben a vízinövények és az algamezők fejlődése a fényhiány következtében alábbhagy.

A kis áramlási sebesség mindenképp a növényi planktonok, a parányi lebegő algák fejlődéséhez teremt kedvező feltételeket. Ezekből az ugyancsak lebegő planktonfalók (állati plankton) és a szűrőgetők táplálkoznak.

### Delta

A tengerbe torkollása előtt a folyó eléri a legkisebb esésű szakaszát. Az összegyűlt szerves részecskék legnagyobb része lesüllyedt a fenékre, vagy azt a baktériumok tápanyagokra bontják, ami kedvez a növényi planktonok nagytömegű növekedésének.

A domináns táplálkozási típusok az iszapfalók és a planktonfalók. Ezek a Duna-delta rendkívüli halgazdagságának tápanyagforrását képezik. A deltában számtalan madárfaj is megél ebből a gazdag táplálékínálattól.



## A vízben élő gerinctelen állatok táplálkozási típusai

### Aprítók:

Kis rákszerű állatok, amelyek a parti fák lehullott lombjával táplálkoznak. Ahhoz, hogy a leveleket könnyebben el tudják fogyasztani, először felaprítják azokat. Az anyagcseréjük termékeit a baktériumok tovább bontják. A halak tápanyagaként fontos szerepet játszanak.

### Példák:

Bolharákok, víziászka

### Gyűjtögetők:

A köveket, fadarabokat és vízínövényeket érő napfény lehetővé teszi azok felületén a parányi algák (kovamoszatok és zöldalgák) megtelepedését. A vízínövények ehhez nagy felületet nyújtanak, mivel többnyire osztott levélzetűek. A gyűjtögetőknek különleges szájszerveik vannak, mint például a csigák reszelőnyelve.

### Példák:

Álkérészlárvák, kérészlárvák, tegzeslárvák, sapkacsiga, nagy mocsárcsiga

### Szűrőgetők:

A folyók áramlása nagy mennyiségű, finomra darabolt elhalt növényi maradványt (detrituszt) tart lebegésben. Ezeket gyakran átszövik a baktériumok, amelyek számos szűrőgető-faj tulajdonképpeni táplálékát képezik. A detritusz a felsőszakasz parti fának leveleiből, valamint a folyót övező árterekről származik, ahonnan az árvizek nagy tömegű növényi eredetű anyagot sodorhatnak magukkal. A szűrőgetők másik táplálékforrása az alsószakasz mentén lebegő egysejtű algák populációja (a növényi plankton).

### Példák:

Festőkagyló, mohaállat, folyami szivacs, kerekesféreg, púposzúnyog-lárva, dalosszúnyog-lárva

### Planktonfalók (állati plankton):

Az alsószakasz lassú folyású vizeiben az állóvizekhez hasonlóan kis egysejtű algák fejlődnek ki. Ezek az ugyancsak lebegő állati planktonok, legtöbbször a kis rákocskák táplálkozásának alapanyagai, valamint néhány erre szakosodott halfaj, mint a laposkeszeg és a dunai nagyhering fiatal egyedei számára jelentenek ételmelet.

### Példák:

Vízibolha, kandicsrák, kerekesféreg

### Iszapfalók:

Járatokat vájnak az iszapba, amelyben a mozgásukkal felkavarják az iszapot. Az iszap az elsüllyedt földmorszákon kívül az elhalt növények finom részecskéit (detrituszt) tartalmazza, amelyet ezek az állatok felfalnak. Ezek gyakran nagy számban fordulnak elő, és még az erősen szennyezett vizekben is megélnak.

### Példák:

Árvaszúnyog-lárva, csóvájó féreg, kérészlárvák

### Ragadozók:

A többi gerinctelen állat által nyújtott táplálékkínálatot hasznosítják. Bármilyen jellegű folyószakaszon előfordulnak.

### Példák:

Örvényféreg, pióca, álkérész-lárva, csiborlárva, szita-kötőlárva, hanyattúszó poloska

## Háttérinformáció

# Dunai történet(ek):

## Duna: elválaszt vagy összeköt? A barátság Duna-hídjai

### Hidak, kompok, gázlók – összeköttetések a Duna két partja között

A Duna minden időben akadályt jelentett a népek vándorlásának útjában, de semmi esetre sem leküzdhetlent. A felsőszakaszon mindig is voltak keskeny helyek, és ugyanígy a felső- és középszakaszon olyan részek, ahol – az úgynevezett gázlóknál – a folyó bár széles, de sekély és kevésbé sebes volt, így azokat átkelésre használták.

A kompok és hajóhidak már szintén régóta léteztek.

A nagy embertömegek gyors átkelésének lehetővé tételére és a problémás, mély és gyors sodrású folyami átkelők leküzdésére már igen korán hidakat is építettek a Dunán.

Ma a Dunán a forrás és a torkolat között több mint 100 hídon és állandó átjárón lehet átkelni. Csak egyedül Bécsben 17 dunai átkelő van, Budapesten is kilenc. Ha Szörényvárnál (Drobeta–Turnu-Severin) a Vaskapuban átkelünk a Dunán, utána – a kompoktól eltekintve – több száz kilométeren át nem találunk újabb átkelőt. Románia és Bulgária között 500 km hosszon csak egyetlen híd van, Dzsurdzsú (Giurgiu) és Rusze (Ruse, Pyce) városok között. A híd az 1950-es években épült és a „A Barátság hídja” nevet kapta. Az Al-Duna mentén ma elsősorban a folyó határ-szerepe jelenik meg hangsúlyosan.

A magyar parton magasan a Duna felett trónol Esztergom (németül: Gran, szlovákul: Ostrihom) városa, vele szemben, a sík szlovákiai parton Párkány (németül: Parkan; szlovákul: Štúrovo, 1945-ig: Parkan) község fekszik. Ha az ember át akart jutni egyik partról a másikra, pár évvel ezelőtt még kompra kellett szállnia. A lerombolt híd két pillérje intő jelként állt a Duna medrében.

A Dunának ezen a pontján már a korábbi időkben is voltak egyszerűbb hidak vagy ideiglenes átkelőhelyek, amelyeket az átvonuló hadseregek időről-időre leromboltak. Az első állandó vashíd 1895-ben készült el. Az azóta eltelt 110 évben azonban csak alig több, mint 30 évig tudott ténylegesen hídként szolgálni.

A visszavonuló német csapatok 1944 karácsonyán lerombolták a rácsos hídszerkezetet, amelynek középső íve akkor a leghosszabb volt Európában. Jóllehet a roncsokat a hajózás érdekében hamar partra vontatták, az újjáépítéshez a két ország, Magyarország és Szlovákia között fél évszázadig hiányzott a politikai jóakarat.

Az EU a pénzügyi támogatási hozzájárulását a hídkérdésben való magyar-szlovák együttműködéstől tette függővé. Az 500 m hosszú híd 2001-ben végre ismét megnyithatták. A két ország, Szlovákia és Magyarország ezzel újabb, összeköttetést teremtett.



Fotó: Milena Dimitrova

**Kőhíd Bulgáriában:** Az Oszam (Осъм) folyó hídjá Obnová-nál (Обнова)





### Kőhíd Regensburgban:

A még ma is működőképes, legrégebbi híd a Dunán

Fotó: SEPPAZINNOBER Films

### Történelmi hídépítések

#### Római hidak

A Dunát átívelő első állandó híd építtetője Traianus császár volt. Ez Szörényvárnál (Drobeta-Turnu Severin-nél), a Vaskapu-szorosban keresztelte a Dunát. A húsz kőoszlopra épült ívelt faszerkezeten a császár már 105-ben átmasírozhatott a Duna fölött. Ez a híd 1.070 m hosszú volt. Azonban már 271/272-ben – szintén a rómaiak – lerombolták, amikor Dácia római provinciából visszavonulni kényszerültek. Így akarták az ellenség gyors előrenyomulását megnehezíteni.

A második állandó, kő anyagú híd Konstantin császár építtette 328/329-ben, kb. az Olt torkolatától 20 km-rel nyugatra. Ez 1.150 m hosszú volt, és több császári pénzérme is ábrázolja. Ezt valószínűleg már 376-ban – ugyancsak maguk a rómaiak – lerombolták azért, hogy az ellenséges népek dunai átkelését megnehezítsék.

A történelem folyamán újra és újra ideiglenes hajóhidakat létesítettek, (sok egymás mellé kötött hajóra pallókat fektetve), főleg katonai offenzívák céljára. Így a folyamon egész seregtettek is gyorsan átkelhettek.



Fotó: Bogdan Glusca

### Középkori hidak

A legrégebbi, még ma is álló és teljes mértékben használható híd, a Regensburg-i Reichsbrücke-t 1135 és 1146 között építették a Dunán. A megbízó Büszke Henrik herceg volt, de az építést mindenesetre a gazdag regensburgi kereskedők fizették meg, akik a pénzüket a távolsági kereskedelemnek köszönhették.

A középkorban sok fahidat építettek, és a folyón az átkelést az alkalmas helyeken kompok tették lehetővé.

A XIX. század közepe tájékán Passau és a fekete-tengeri torkolat között még jónéhány ideiglenes fahíd, illetve hajóhíd is volt, (amelyeket jégzajlás és árvíz után mindig újjá kellett építeni), de nem volt egyetlen állandó hídátkelő sem. A budapesti Széchenyi Lánchidat 1839 és 1849 között építették meg, ami az Osztrák-Magyar Monarchia első állandó Duna hídja volt, és két várost, Budát és Pestet kötött össze, ami alapvető volt Budapest létrejöttének. A II. Világháború végén felrobbantották, és pontosan 100 évvel az elkészültét követően, 1949-ben nyitották meg újra.

A Duna alsó harmadán majdnem 1900-ig egyetlen híd sem volt. A folyón csak komppal lehetett átkelni. Telente néhány hétig gyakran gyalogosan is át lehetett kelni a befagyott Dunán.

Ezt a helyzetet elsőként egy kiemelkedő hídépítési projekt, az 1895-ben a romániai Cernavodánál (Cernavodă) megnyitott vasúti híd változtatta meg. A híd a két Duna-ágot és a mocsárvidéket is átíveli, a hossza pedig 15 km.

**A cernavodai kettős híd:** A vasút és az autóforgalom részére

Bevezetés	75
Célok, eszközök, szervezés	76
1. feladat: Hány házszáma van a folyónak?	77
Dunai történet(ek)	100

## 2.4. Ártéri élőhelyek

### Sokarcú vízivilág

A folyó több annál, mint csupán víz a mederben. A folyó partjai mentén húzódó, elöntéseknek kitett területet ártérnek nevezzük. Külső határát azok a területek alkotják, amelyeket még a nagy árvizek sem öntenek el. Az ártér szélessége a kis középhegységi folyóknál 100 m alatti, míg Romániában az Al-Dunán 20 km-ig terjed.



**A növényzet sorrendje:** Az elöntések gyakorisága rányomja bélyegét a folyó árterének növénytakarója is, (a nagy árvizek átlagos esetben minden 10–30 évben lépnek fel). Az ártér valamely része minél messzebb fekszik a folyótól, annál finomabb a lerakódott üledék szemcse-szerkezete.

Természetes állapotban a folyó lefutása minden nagyobb árvíz után kissé megváltozik. Egyes partrészleteket a víz elmos, és szigetek formájában, vagy az ellenkező oldali laposparton újra lerak. Nagy árvizek alkalmával a folyó új medret váj magának. Egész folyókanyarulatokat képes átvágni, amelyek állóvízű holtágakká alakulnak. A partok és a víztestek rendszeres változása, valamint az évente visszatérő elöntések az élőhelyek sokféleségét hozzák maguk után.

### **Célok:**

A gyermekek tanulják meg ...

- ✓ hogyan lehet a Duna mentén a fontos élőhelyeket és a tipikus állat- és növényfajokat megismerni.
- ✓ hogyan kell valamely élőhely állat- és növényfajait besorolni és ennek alapján a Duna menti élőhely helyzetét meghatározni.

### **Eszközök:**

1. feladat: Másolatok és írásvetítő-fóliák a tipikus élőhelyek képeivel, állat- és növénykártyák másoláshoz és kivágáshoz, Duna-poszter, ragasztószalag, az „Ártéri élőhelyek” című munkalap

### **Szervezés:**

Szükséges idő: 2 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

## 1. feladat: Csoportmunka / Megbeszélés

### Hány „házszáma” van a folyónak?



A nagy folyók melletti élőhelyek az állat- és növényfajok számára sokféle életfeltételt nyújtanak.

A 30 db állat- és növénykártyát kétoldalasán másoljuk le (az osztály létszámától függően egyes kártyákat kétszer is), majd vágjuk ki.

Az állatkártyákat képpel lefelé rakjuk ki az asztalra; mindegyik gyermek húzzon egy-egy kártyát.

A táblára rajzoljuk fel a következő táblázatot, és a rovatokhoz tartozó élőhely-képeket tegyük fel a megfelelő helyre. A gyermekek feladata az, hogy az általuk húzott állat- és növényfajokat hozzárendeljék valamelyik élőhelyhez. Ezután az állatok és növények nevét tüntessük fel a táblázatban. A kártyák hátoldalán az állatok és növények tulajdonságait tartalmazó ismertetések is találhatóak. Kulcsszó-szerűen tüntessük fel ezeket is a táblázatban.

A gyermekek ezáltal áttekintést kapnak a különféle élőhelyek állat- és növényfajairól.

Élőhely	Folyóág kavicspaddal	Ártéri erdő holtággal (I. és II.)	Nádas	Tó, úszólevelű növényekkel
Állat- és növényfajok				
Tulajdonságok				

Választható tevékenység: azok a gyermekek, akik azonos élőhelyhez tartozó kártyákat húztak, alkossanak csoportokat. Mindegyik csoport kapja meg az élőhely írásvetítő-fóliára másolt képét a 2. változat szerinti sorozatból (az üresen hagyott helyekkel és mérethű Duna-szelvény ábrázolással). Az állataikat a kártyák hátoldalán lévő szöveg és a képeken (lásd „Az üresen hagyott helyek képei” című másolható mintát) lévő számok segítségével ragasszák be a helyükre.

A gyermekek írják be az állatok és növények neveit a táblára rajzolt táblázatba.

A csoportban lévő gyermekek fektessék az írásvetítő-fóliákat a Duna folyásának megfelelő sorrendben a Duna-poszterre. Ezután a csoport az élőhelyhez tartozó folyószakasz nevét (lásd 2.1. fejezet) írja be a táblázatba. A gyermekek ismétlésképpen a táblázatban lévő információk segítségével oldják meg a feladatlapon lévő feladatokat.

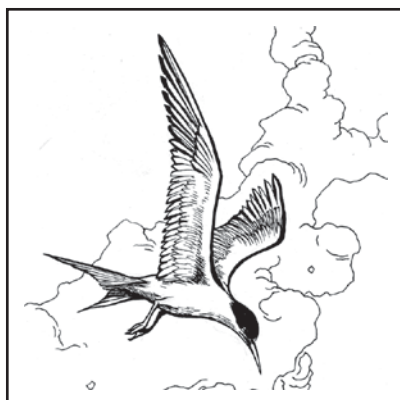
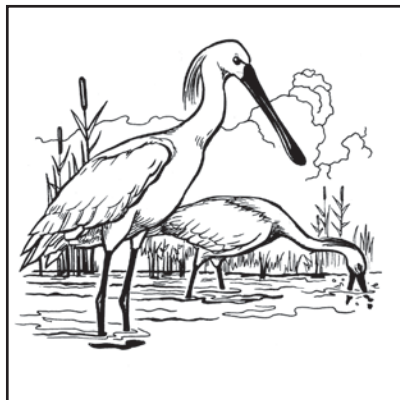
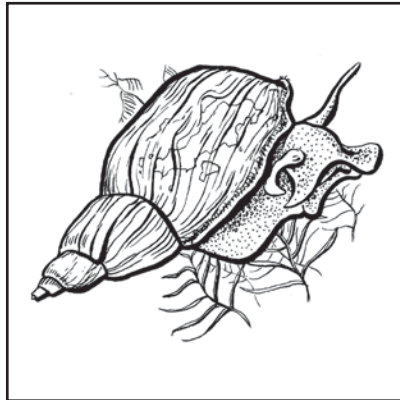
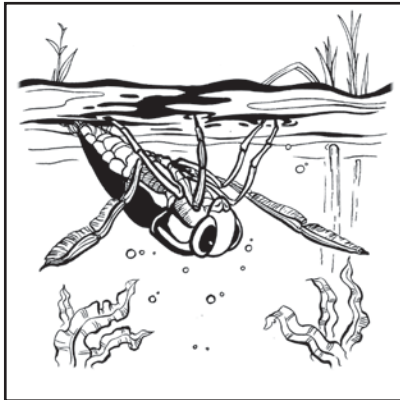
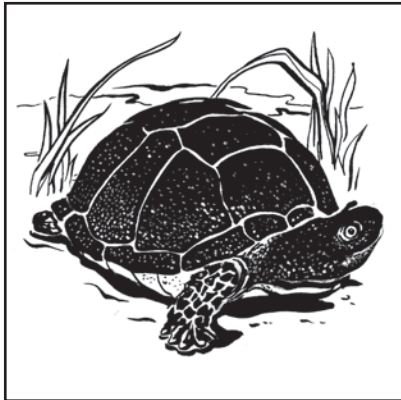
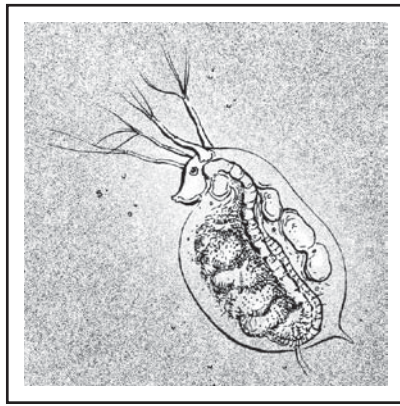
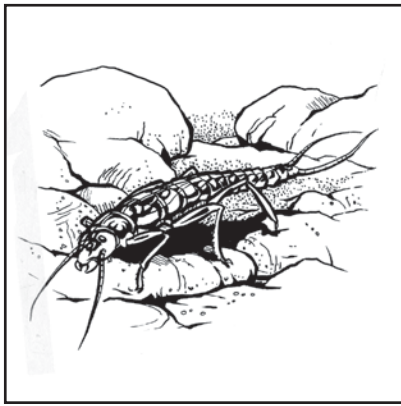
A gyermekek másolják át a táblázatban lévő információkat a munkalapra, és készítsék el az állatuk portréját. Ez lehet a választott állat rajza, (amihez a határozókönyvek ábrái nyújthatnak segítséget), vagy az állat leírása az állatok jegyzékének információi alapján. Az élőhelyeken előforduló összes állat leírása megtalálható „Az élőhelyek domináns fajai” című szakaszban a CD-ROM-on.

**CD-ROM információk: Az élőhelyek jellemző fajai**



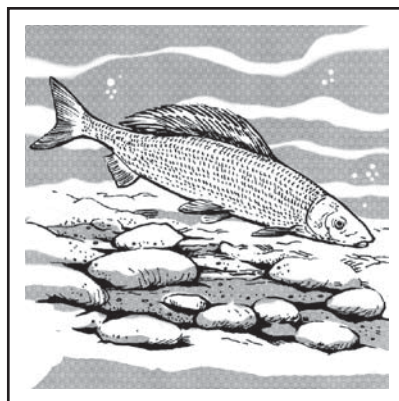
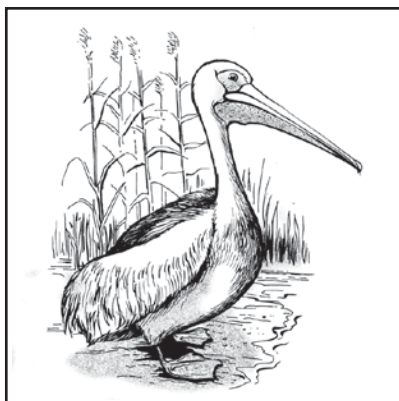
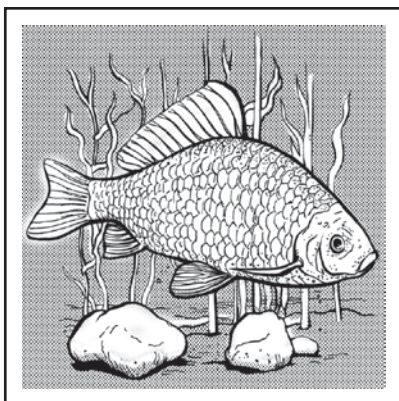
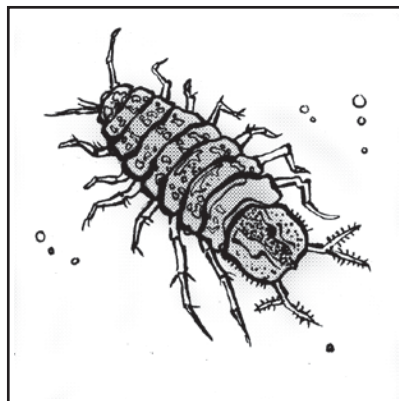
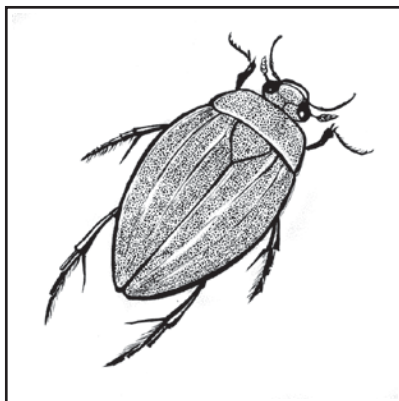
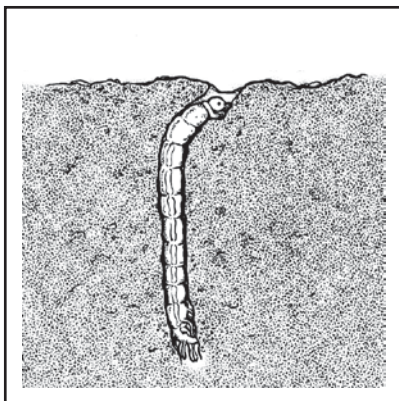
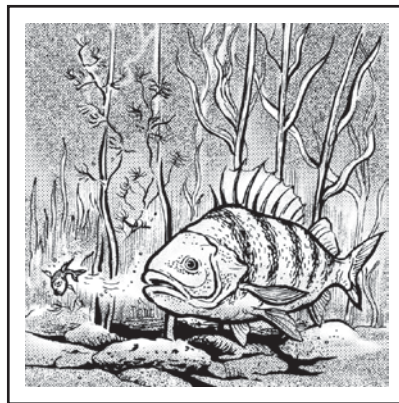
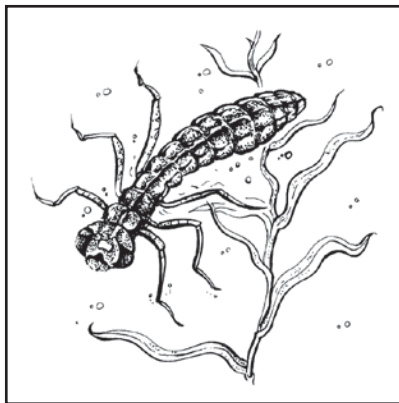
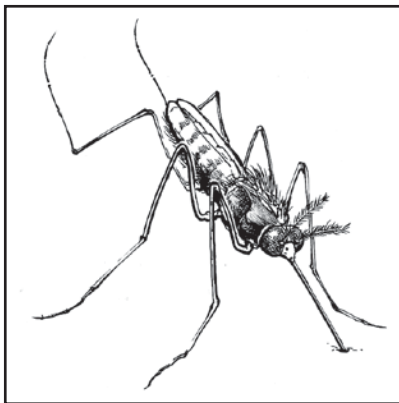
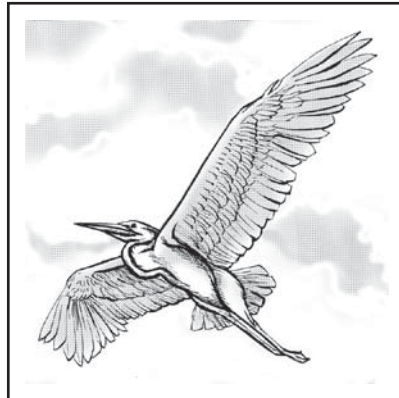
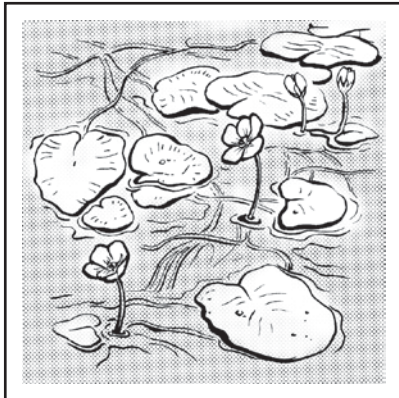
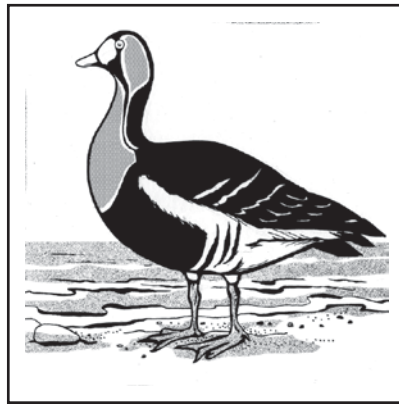
## A folyószakaszok áttekintése a Duna példája alapján

SZAKASZ	FELSŐ-SZAKASZ	KÖZÉP-SZAKASZ	ALSÓ-SZAKASZ	DELTA
Átlagos esés (1 km hossza eső magasság különbség méterben)	> 1 m 1.000 m-en	56 cm 1.000 m-en	6 cm 1.000 m-en	< 1 cm 1.000 m-en
A meder anyaga	Tömbök, kövek; kavics Ø: > 13 mm	Kavics, homok Ø: 0,2 mm - 20 mm	Homok Ø: 0,2 - 0,85 mm	Homok, iszap Ø: 0,02 mm - 0,85 mm
A meder lefutása	Többnyire: elnyúló	Többágú, kanyargós	Kanyargós, meanderező	Ágakra szakadt
Szélesség	3 m-ig	Ártérrel együtt 3 km-ig	Ártérrel együtt 20 km-ig	Delta 70 km
Geológiai folyamatok	Mélylési erózió	Mélylési erózió, szedimentáció, némi oldallirányú erózió	Szedimentáció, oldalirányú erózió	Szedimentáció
Szakasz	A Breg és a Brigach forrásfolyók, a Duna Sigmaringen-nél (Németország)	Sigmaringentől a magyarországi Rába-torkolatig	A Rába-torkolattól a Duna-deltaig	Duna-delta



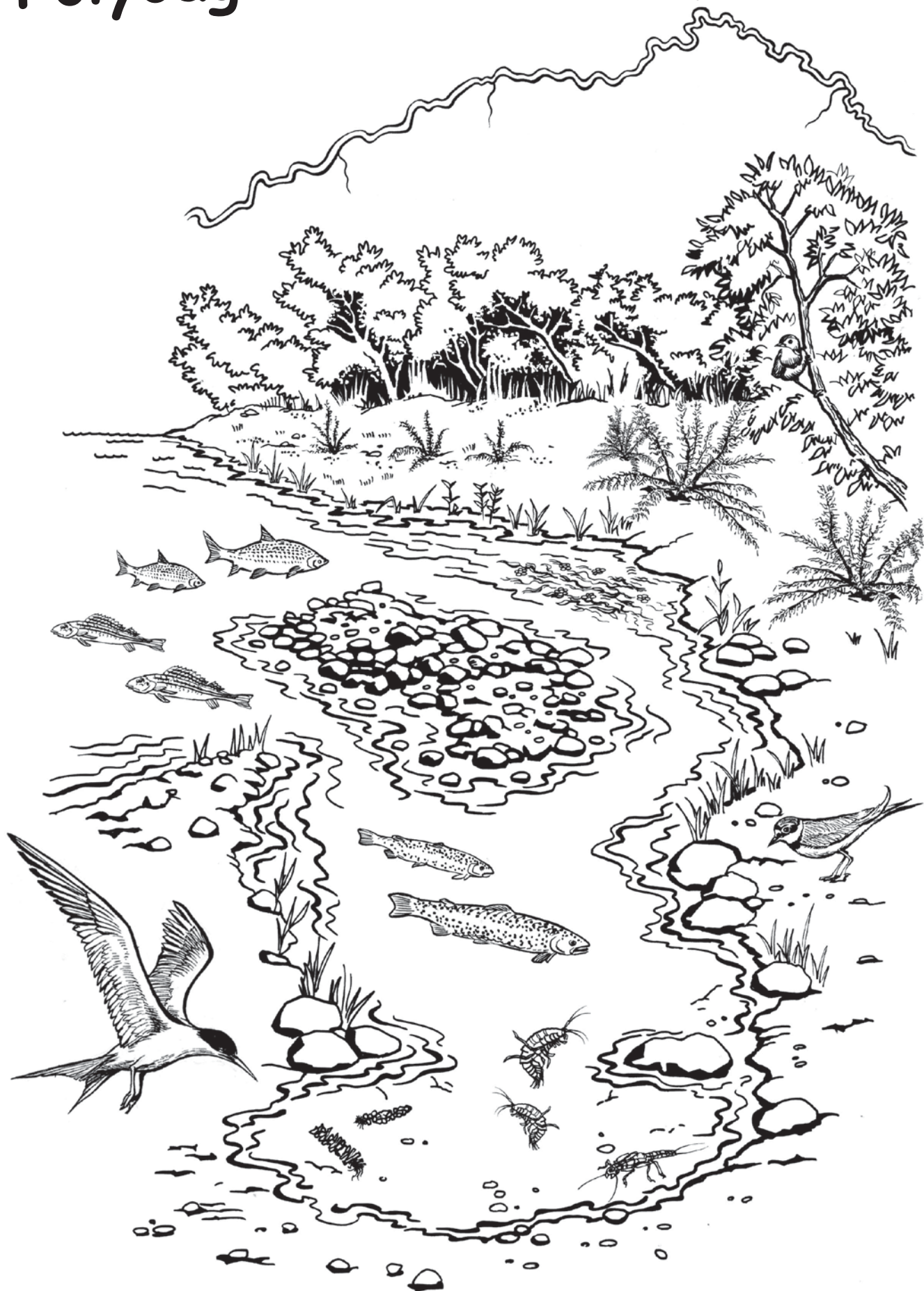
<p>Tavasszal a tavak és folyók vizében lebegek. Mivel planktonevő vagyok, a vízből algákat gyűjtök magamnak. <b>(Vízibolha)</b></p> <p><b>2</b></p>	<p>Az élőhelyemen sok fa és bokor található, ezeken mászkálok. Rovarokkal táplálkozom. <b>(Levelibéka)</b></p> <p><b>5</b></p>	<p>Hat lábam van, és a sebes folyású folyókban lakozom. Gyűjtögető táplálkozást folytatok, a kövekről lerágom az algákat és a baktériumokat. <b>(Álkérész-lárva)</b></p> <p><b>1</b></p>
<p>Gyűjtögető vagyok, ezért legszívesebben a vízínövényeken élő algákat fogyasztom. <b>(Sapkacsiga)</b></p> <p><b>3</b></p>	<p>Húsevő vagyok, ezért az állatok utáni keresés során körbeúszkálom a nádszálakat. <b>(Hanyattúszó poloska)</b></p> <p><b>1</b></p>	<p>Az élőhelyemen sok a fa, ezért könnyen találok magamnak kidőlt fát a napfűrdőzéshez. <b>(Mocsári teknős)</b></p> <p><b>6</b></p>
<p>A nádasban költök, de az élelmemet legszívesebben a nyílt vizek iszapjában keresem. <b>(Kanalasgém)</b></p> <p><b>7</b></p>	<p>Növény vagyok. Nagyon gyorsan és erőteljesen növekszem. A törzsem 3 m magasra is megnőhet. <b>(Nád)</b></p> <p><b>10</b></p>	<p>Kavicsos medrű folyókban élek, és apró fadarabokból tegezt építek magamnak. Mivel gyűjtögető vagyok, algákkal és baktériumokkal táplálkozom. <b>(Tegzes-lárva)</b></p> <p><b>3</b></p>
<p>A költéshez legszívesebben olyan helyet választok, ahonnan mindent át tudok tekinteni, például valamelyik kavicsszigetet. <b>(Küszvágó csér)</b></p> <p><b>7</b></p>	<p>Halászat után mindig keresek magamnak egy fát, ahol a szárnyamat megszárázhatom. <b>(Károkaton)</b></p> <p><b>7</b></p>	<p>Legszívesebben a tavamban úszkálhatok, hogy rovarokra vadásszak. <b>(Tavibéka)</b></p> <p><b>7</b></p>
<p>Egy nyugodt vizű tóban élek, és éjszakánként indulok táplálékot keresni. <b>(Harcsa)</b></p> <p><b>5</b></p>	<p>Ha a környezetemben elég sok fát találok, megépíthetem rejtett fészkeket és a nyugodt folyóágakban halászhatok. <b>(Fekete gólya)</b></p> <p><b>16</b></p>	<p>Az iszapban élő szűrőgető vagyok, táplálékomat a vízben lebegő parányi elhalt állati és növényi részecskék képezik. <b>(Festőkagyló)</b></p> <p><b>2</b></p>





<p>Feltűnően színes madár vagyok, a telet a tavaknál és a nyílt vízfelületeken töltöm. <b>(Vörösnyakú lúd)</b></p> <p><b>10</b></p>	<p>A hernyóim a fűzfák leveleit eszik, míg én gyakran lejárok a vízre inni. <b>(Magyar színjátárszölepike)</b></p> <p><b>13</b></p>	<p>A víz alatti növekedéshez elegendő tápanyagra van szükségem, amit a lomhán áramló víz hoz magával. <b>(Süllőhínár)</b></p> <p><b>9</b></p>
<p>Legszívesebben más fajtársaimmal közösen költök, a folyóhoz közeli fákon. Eközben elég nagy lármát csapunk. <b>(Szürke gém)</b></p> <p><b>17</b></p>	<p>Nagy ártéri fa vagyok. Ágaimon sok madár költ. A leveleim ezüstösen csillognak a szélben. <b>(Fehér fűz)</b></p> <p><b>10</b></p>	<p>Szívesen élek a sekélyvizű tavakban, amelyek napos helyen feksznek és a vizük hamar felmelegszik. <b>(Tündérfátyol)</b></p> <p><b>12</b></p>
<p>Zsákmányomra a fajtársaimmal közösen vadászom a vízínövények között lassan felém áramló vízben. <b>(Sügér)</b></p> <p><b>14</b></p>	<p>Felnőtt koromban körbe röpködök, mint a helikopter, de az ifjúságomat ragadozóként töltöm el a nyugodt ártéri vizekben. <b>(Szitakötő)</b></p> <p><b>12</b></p>	<p>Szüleink petéiket az ártéri erdők nedves helyein rakják le. Szűrőgetők vagyunk, és az elhalt állatok és növények lebegő maradványaival táplálkozunk. <b>(Csípőszúnyog)</b></p> <p><b>11</b></p>
<p>A gyors folyású folyókban élek, aprító vagyok, és a vízbe hullott levelekkel táplálkozom. <b>(Ászkarák)</b></p> <p><b>2</b></p>	<p>A lárvám húsevő, a vízínövényeken lévő csigákkal táplálkozik. <b>(Óriás csibor)</b></p> <p><b>2</b></p>	<p>A tavak iszapos fenekén rejtőzöm. Mint iszapfaló, elhunyt állatok és növények részecskéivel táplálkozom. <b>(Árvaszúnyog-lárva)</b></p> <p><b>1</b></p>
<p>Ha utódokra vágyom, az íváshoz lapos, vízzel öblített kavicspadokat keresek. <b>(Pénzes pér)</b></p> <p><b>4</b></p>	<p>A rengeteg halat, ami a fiókáim felneveléséhez szükséges, a nagy csőrömmel fogom ki. <b>(Rózsás gödény = pelikán)</b></p> <p><b>11</b></p>	<p>Ha a víz nyáron a nádszálak között lepad, akkor is jól boldogulok, mert nagyon erős a szervezetem. <b>(Kárász)</b></p> <p><b>4</b></p>

# Folyóág kavics-zátonnyal



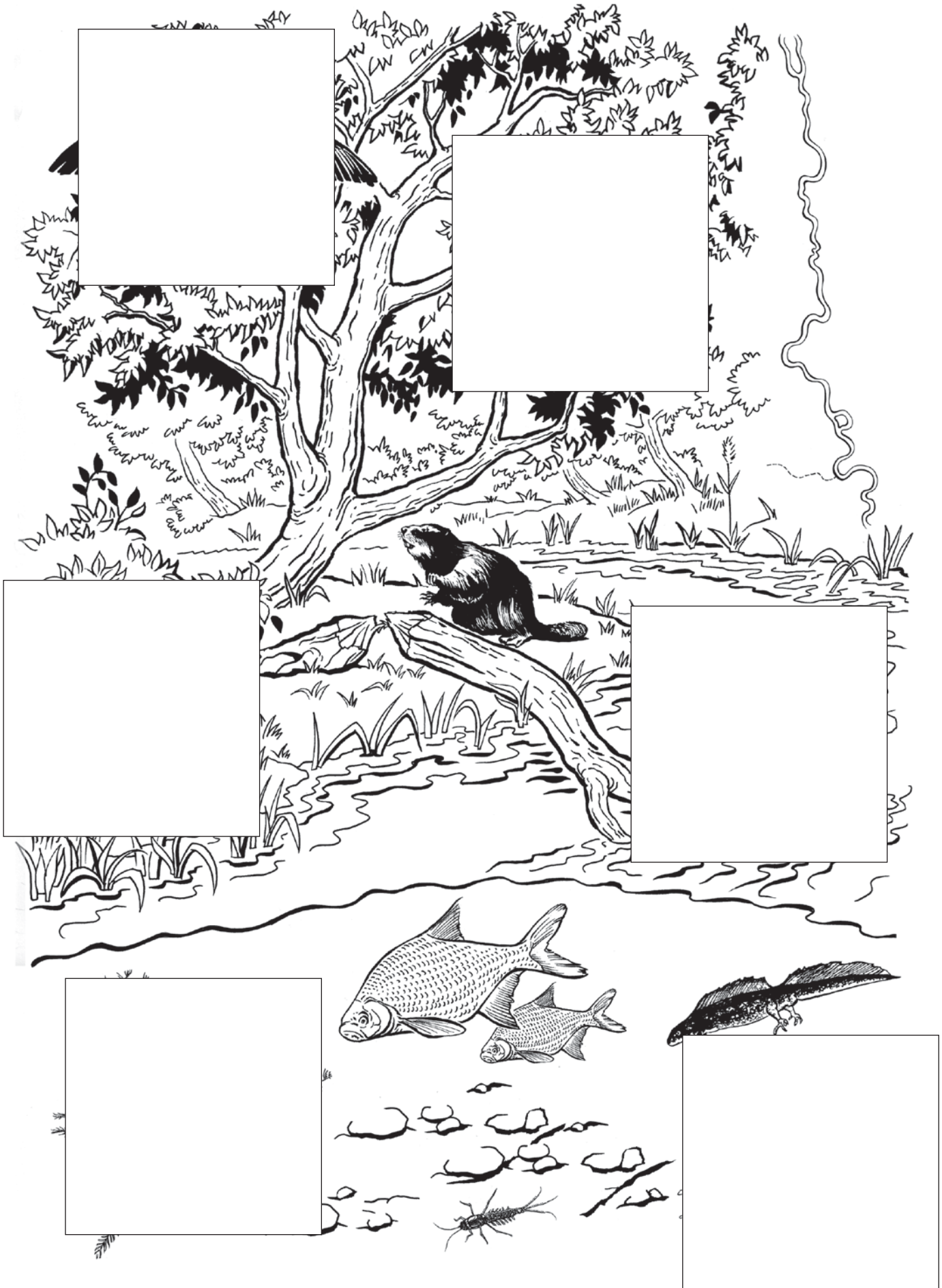
# Folyóág kavics-zátonnyal



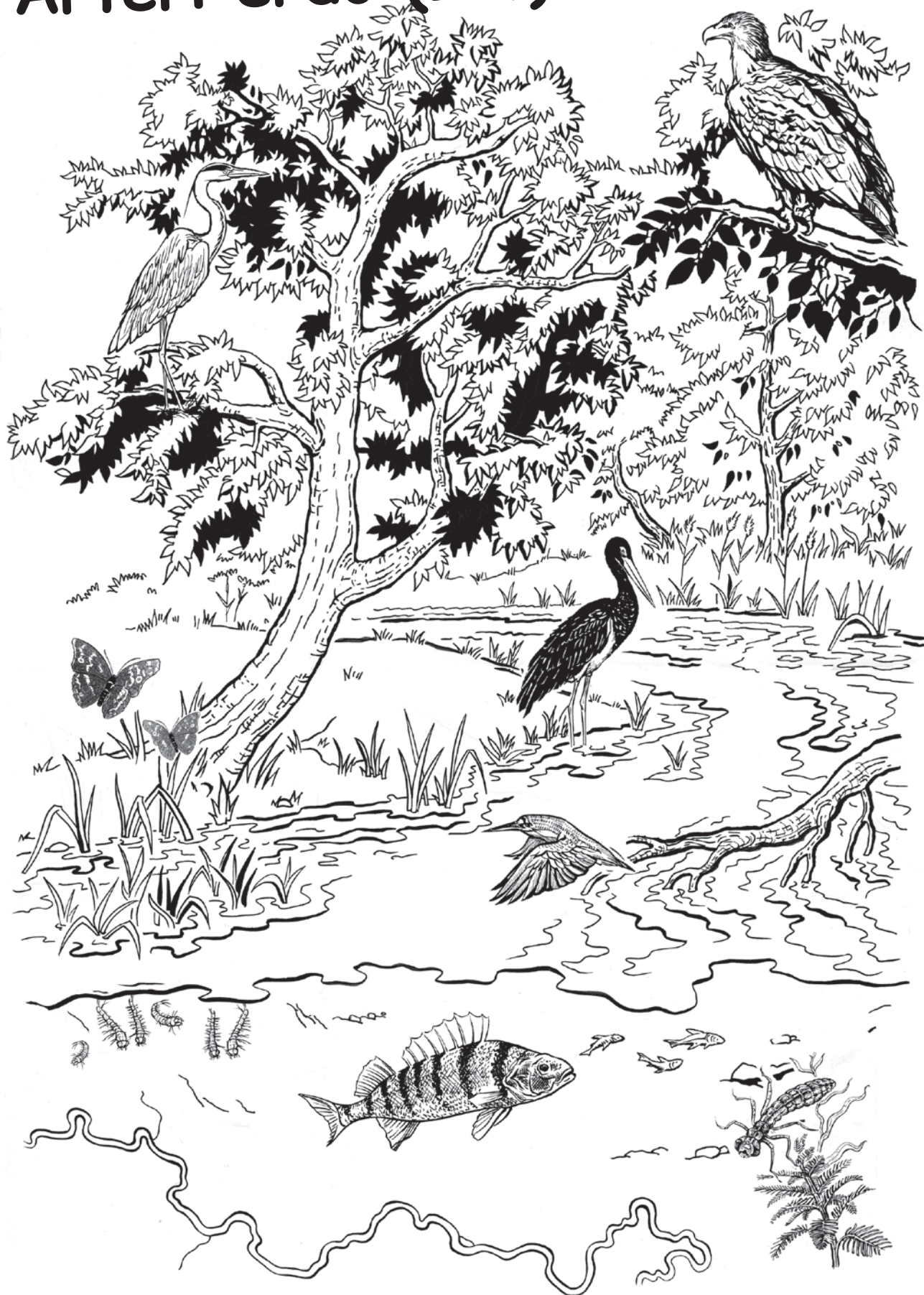
# Ártéri erdő (I.)



# Ártéri erdő (I.)



# Ártéri erdő (II.)

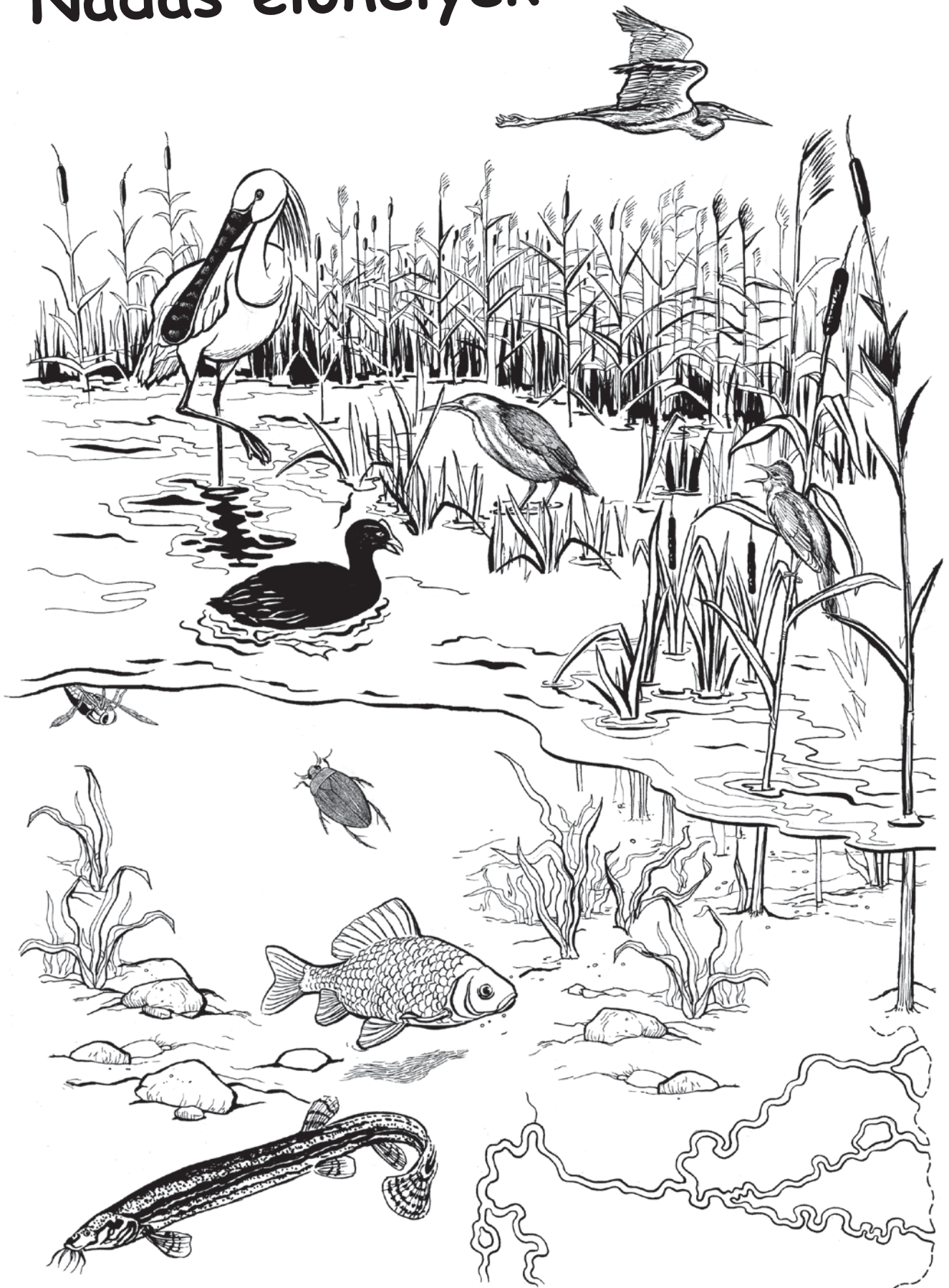


# Ártéri erdő (II.)

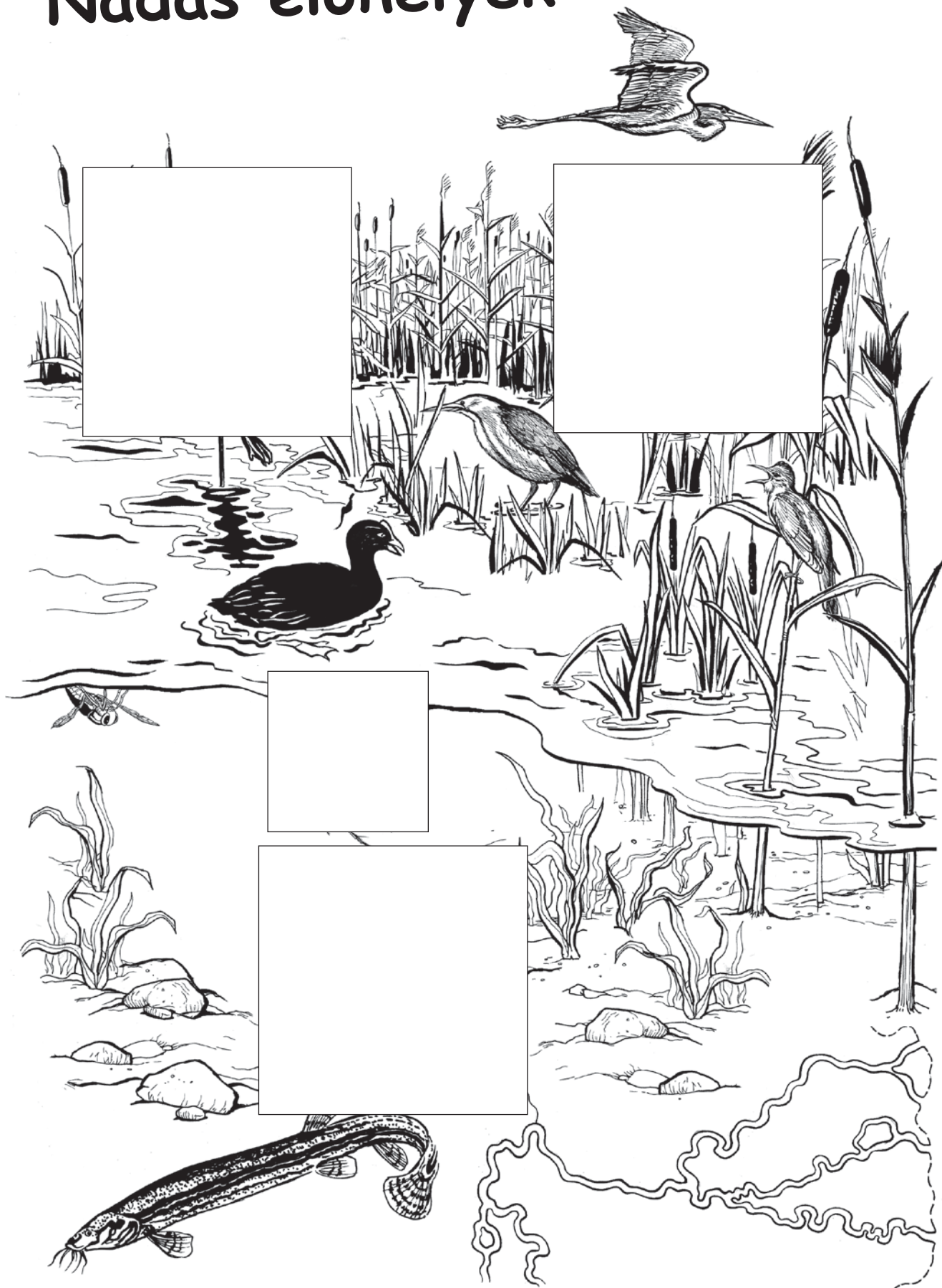




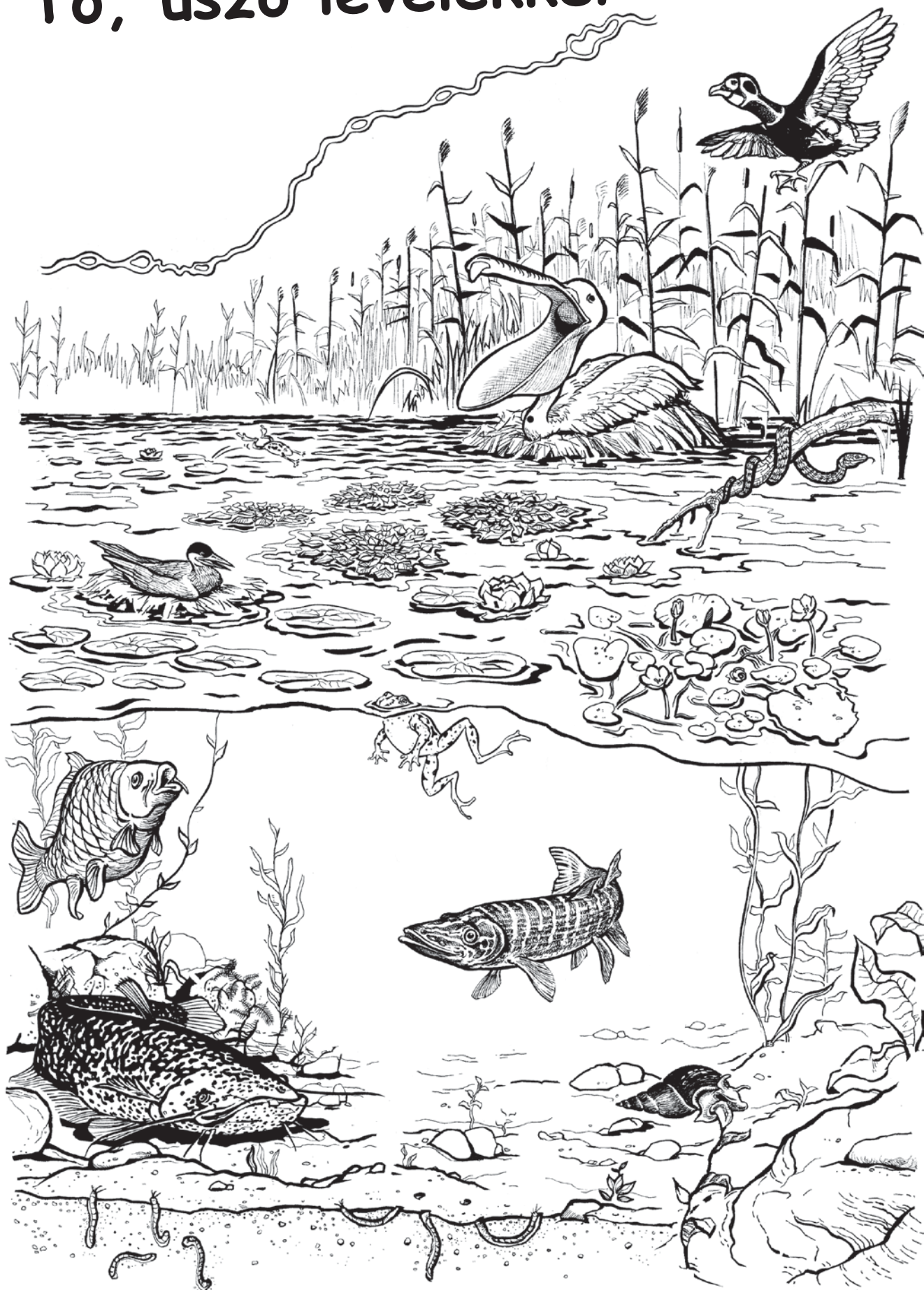
# Nádas élőhelyek



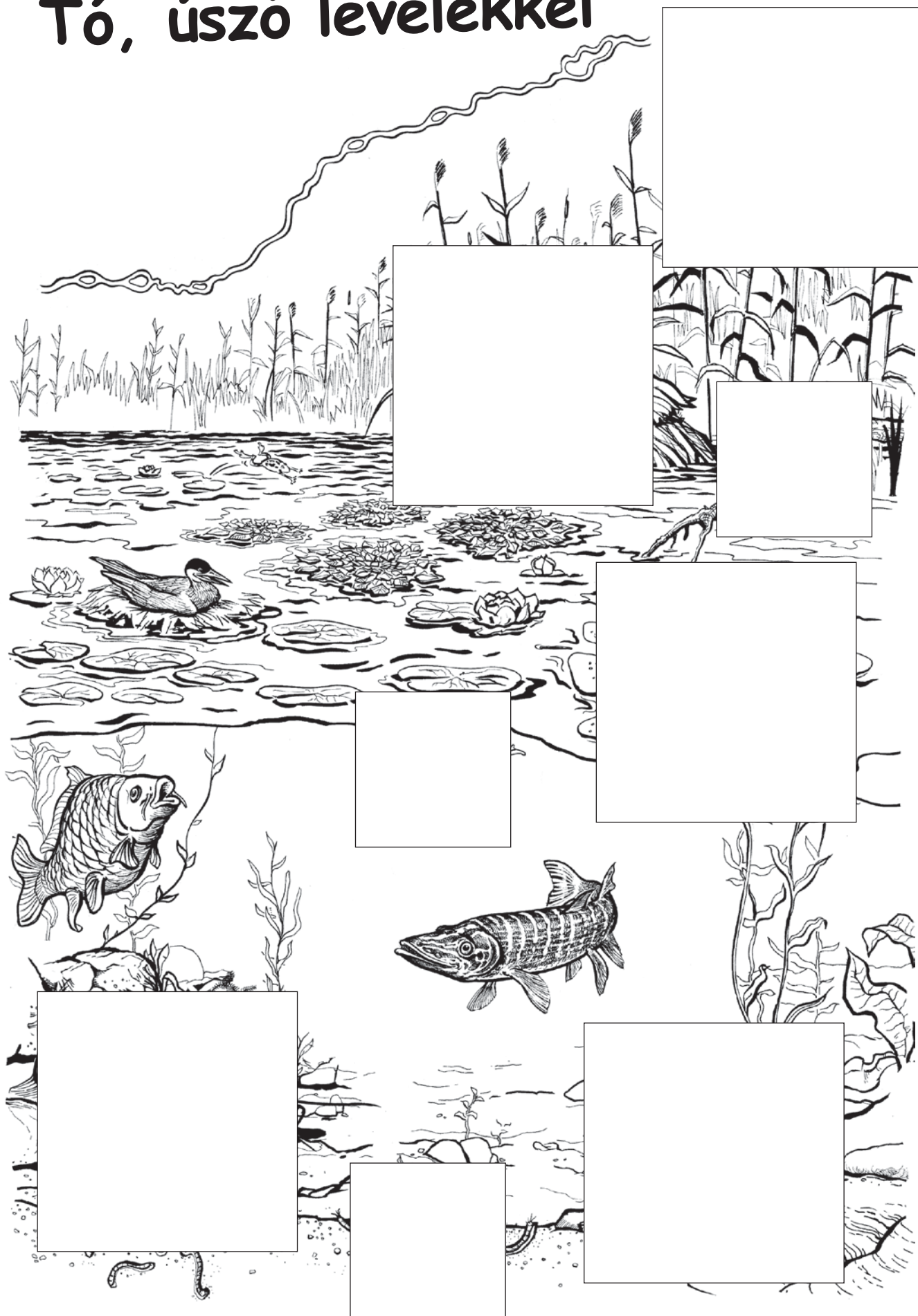
# Nádas élőhelyek



# Tó, úszó levelekkel

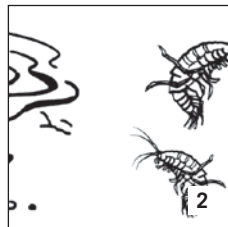
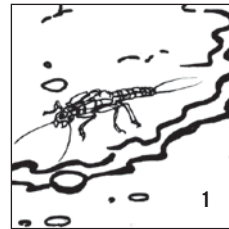
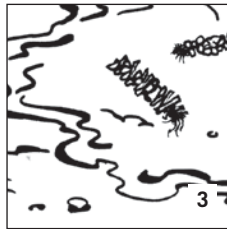
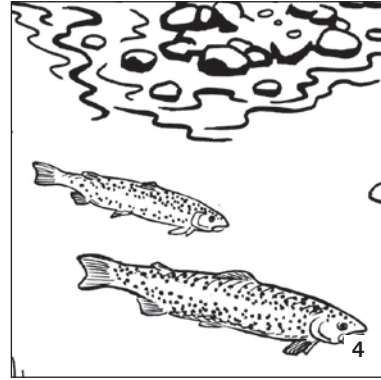


# Tó, úszó levelekkel



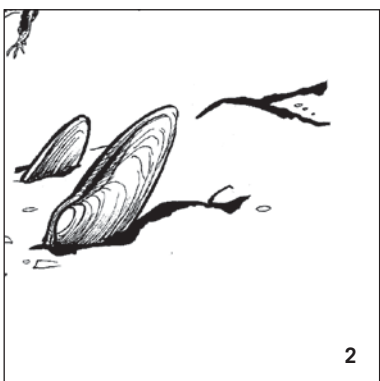
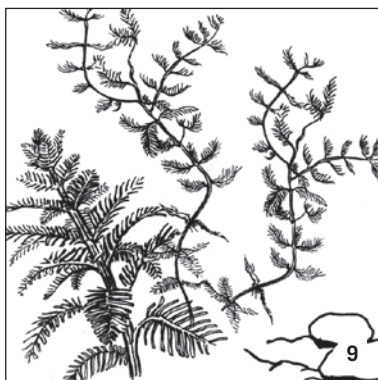
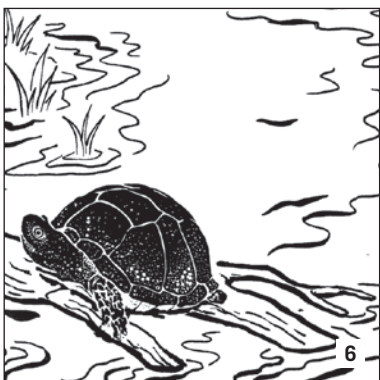
# „Folyóág kavics-zátonnyal”, kártyák

Vágd ki a kártyákat, és ragaszd be azokat a „Folyóág kavicszátonnyal” című munkalap üres helyeire!



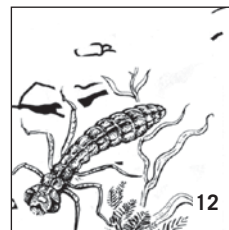
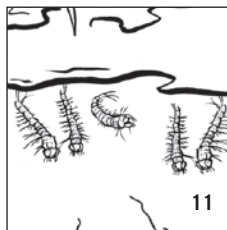
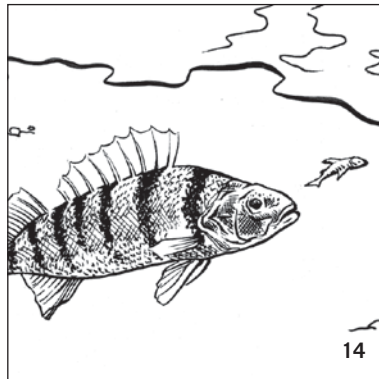
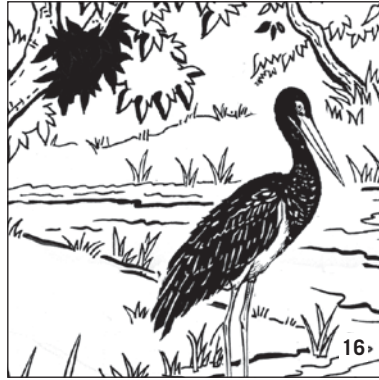
# „Ártéri erdő (I.)”, kártyák

Vágd ki a kártyákat, és ragaszd be azokat az „Ártéri erdő (I.)” című munkalap üres helyeire!



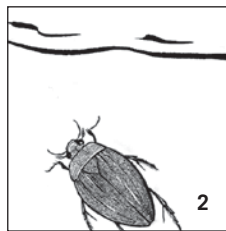
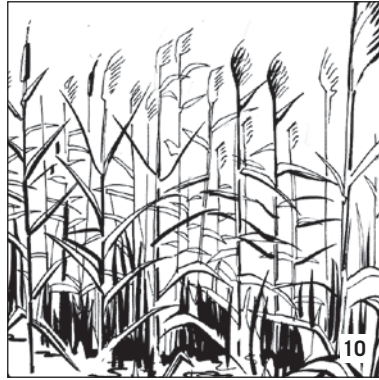
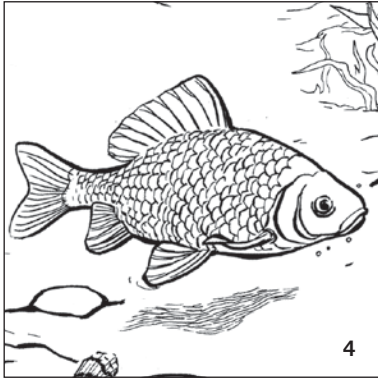
# „Ártéri erdő (II.)”, kártyák

Vágd ki a kártyákat, és ragaszd be azokat az „Ártéri erdő (II.)” című munkalap üres helyeire!



# „Nádas élőhelyek”, kártyák

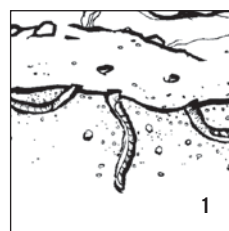
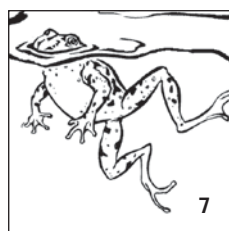
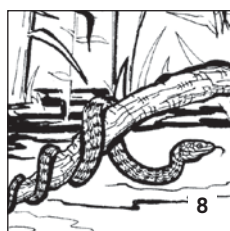
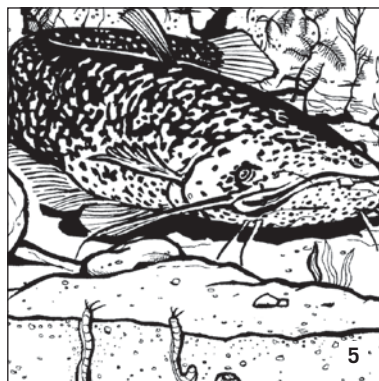
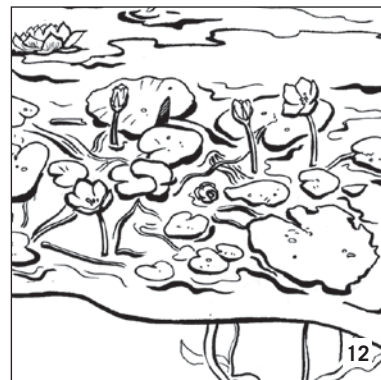
Vágd ki a kártyákat, és ragaszd be azokat a „Nádas élőhelyek” című munkalap üres helyeire!





# „Tó, úszó levelekkel” kártyák

Vágd ki a kártyákat, és ragaszd be azokat az „Az úszólevelek tava” című munkalap üres helyeire!



## A tipikus élőhelyek jellemzése

### Folyóág kavics-zátonnyal

A folyók a középszakaszon oldalágakra szakadnak, amelyek lefutása állandóan változik. A kavics-zátonyok gyakran áthelyeződnek és így mindig nagy kopár felületek keletkeznek. Az árvíz és a kisvíz közti szintkülönbség igen jelentős.

Itt a folyó állatai közül az ezekhez az életkörülményekhez alkalmazkodott fajok élnek, és ezek a területek a halak fontos ívóhelyei. A dunai tokfélék korábban egészen a Komárom környéki kavics-zátonyok alsó végéig vándoroltak fel ívni.

### Ártéri erdő holtágakkal

A középszakasz alsó végétől a folyó kiszélesedik. A medence jellegű területeken a folyók korábban árvíz idején nagy szélességben kiterjeszkedhettek, ezért az ártéri erdők a folyó mentén jelentős területet foglaltak el. Az ártéri erdőket a középszakaszok alsó részén gyakorta több mellékág szabdalta részekre, amelyek partjait a víz gyakran elhordta.

A lefűződött és feltöltődött holtágak a vízi élőhelyek sokféleségét gazdagítják. Azok az ártéri erdők, amelyek pedig megmaradtak, a történelmi időkben gyakorta váltak a gazdag hercegi családok vadászterületeivé.

Ezeknek az élőhelyeknek egyik módosult formáját találjuk a Száva menti Lónyai-mező (Lonjsko Polje, Horvátország) rétjein és legelőin.

### Tavak, úszó levelekkel

Ide tartoznak a nagy lefűződött holtágak, valamint a Duna-delta sekély tavai. A folyó árvizeinek befolyási övezetében változó a vízállásuk. Legtöbbször sekélyek, és a feltöltődés folyamata jellemzi őket.

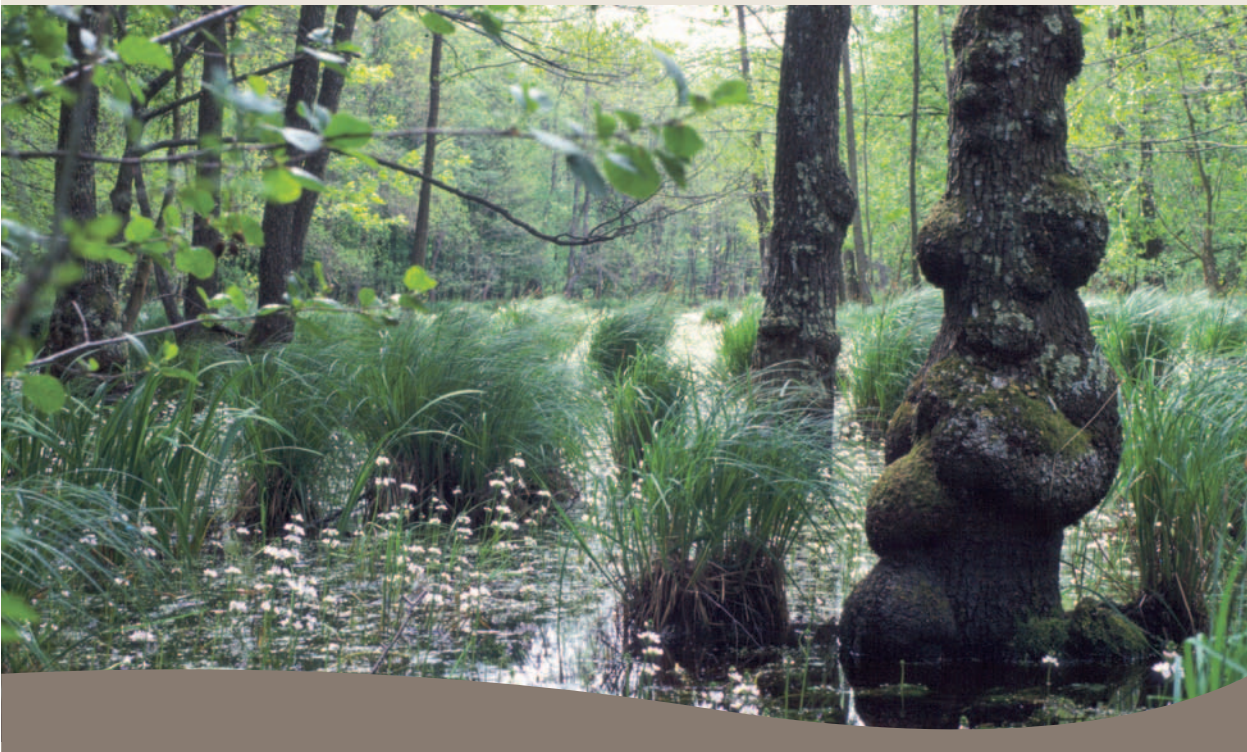
Számos úszó levelű növény a nyári meleg vizeket kedveli, ezért ezekből az Al-Duna menti tavakban különösen sok található. E tavak jó halászó helyek, ezért gazdag madárvilág is jellemzi őket.

### Nádasok

A holtágak és a Duna-delta tavai folyamatosan feltöltődnek. A nád, mint jól alkalmazkodó növény, e sekély vizekben kiszorítja az egyéb növényfajok többségét, viszont a különleges rovar-faunával rendelkező nádasok kedvelt költőhelyei sok vízimadár fajnak. A kevésbé versenyképes halfajok visszavonulási területe is. A változó vízállás egyik következményeként alakulnak ki a Duna-delta úszó nádszigetei.

**Érintetlen ártéri erdő:** Az ártéri erdő fontos árvízvédelmi feladatokat lát el

Fotó: Mezei Ervin



# „Ártéri élőhelyek”

Az állataim / növényeim:

Az állataim / növényeim élőhelye:  
Írd le az életterüket! Ehhez nézd át az élőhely képét!

Ha lehetséges, írd le röviden egy állat / növény kinézetét;  
vagy fess képet róla!

# Dunai történet(ek):

## A Duna, mint új állat- és növényfajok elterjedési útvonala

Az „új fajok” – a szakzsargonban „neobiótáknak” nevezi őket – valójában nem újak. Csak nálunk újak, a Duna-medencében. Különböző okokból: tudományos kíváncsiságból, gazdasági érdekből, de részben mint „nem kívánt újtársak” is: emberi közreműködéssel sok más kontinensről származó állat- és növényfaj került be hozzánk.

Ezek az „új fajok” megbontják a fennálló ökológiai egyensúlyt, és így néha arra is képesek, hogy az eddig nálunk élt, kevésbé életképes fajokat kiszorítsák. Ezek a változások természetesen nemcsak a vízfolyásokat érintik; új betelepülők különösen kedvező feltételekre találhatnak rajtuk.

Elsősorban az árterek vannak olyan zavaró hatásoknak kitéve, mint a rendszeresen ismétlődő árvizek. Ezek következtében számos olyan terület keletkezik, amelyek egyenesen csábítják az új telepeseket. Az ártereket elsősorban azok az úttörő fajok képesek meghódítani, amelyek megfelelő stratégiát fejlesztettek ki. Ezek az életközösségek sokkal könnyebben képesek megváltozni, mint azok, amelyekben viszony-

lag stabil ökológiai egyensúly uralkodik, például az erdei ökológiai rendszerek.

A vízfolyások ezen túlmenően ideális vándorlási útvonalat nyújtanak az új fajok számára: a magvakat és a növényi részeket a víz magával sodorja, az állatok pedig könnyen tudnak vándorolni a folyón felfelé és lefelé egyaránt. A szárazföld vízi élőhelyeinek összekeveredése szempontjából döntő jelentősége van az új víziutaknak is, amelyek feloldották a fajok elterjedésének természetes határait. Európában az utóbbi két évszázadban sok olyan csatorna épült, amely különböző folyórendszereket köt össze egymással.

Ezeken az újonnan rendelkezésre álló víziutakon számos vízi állatfaj nyomul be, részint aktív vándorlással, részint a hajók és csónokok által. Legutóbb az 1992-ben megnyitott Duna-Majna-csatorna hozott létre összeköttetést a Rajna és a Duna, ezáltal az Északi-tenger és a Fekete-tenger között, ami lehetővé teszi a két folyórendszer állatfajainak cserélődését is.

**Példák az új állat- és növényfajokra:  
lásd a CD-ROM-on**





## Az érintetlen víztestek szerepe és értékei

Bevezetés	103
Célok, eszközök, szervezés	104
1. feladat: Ki vagyok én?	105
2. feladat : Sokszínű élet a folyók mentén	105
3. feladat : Az öko-hálózat – minden faj szerepet játszik	106
4. feladat : Az optimális pataklakó – alkalmazkodás a vízi élethez	106
5. feladat : Sokféleség a nagyító alatt – kirándulás a folyóhoz	110
Dunai történet(ek)	117

# A folyóvidék biológiai sokfélesége

## 3.1.

## 3.1. A folyóvidékek biológiai sokfélesége

### A természetes folyóvidékek a sokféleség otthonai, szükségünk van rájuk

Az érintetlen folyóvidékek világszerte a legváltozatosabb, egyben a fajokban leggazdagabb élőhelyek. A sokféleség nemcsak a tájaknak és a fajoknak tulajdonsága, de az élettelen természetnek és az emberi kultúrának is. A biológiai sokféleség (röviden: biodiverzitás) fogalma mindezeket a területeket lefedi.

A biodiverzitás napjaink egyik divattémája. Ennek oka: környezetünk sokfélesége drámai módon csökken. Sok állat és növényfaj van veszélyben, sőt egyesek már ki is haltak. Környezetünk életterei egyre monotonabbak lesznek. Az étlapunk is megváltozott. A haszonnövények és a háziállat-fajok különböző fajtáin belül egyre inkább csak néhány nagy termelési teljesítményt adó fajta dominál. Például az egykoron száz körüli almafajta közül az üzletekben ma már csak néhány kapható.

A fajban gazdag élővizek száma egyre csökken. Ennek okai: a vizek szennyezettsége, a folyók túlságosan intenzív használata, duzzasztása és mesterséges csatornába kényszerítése, az ártereknek a folyóktól gátakkal való elválasztása.

Vízi élettereink megtartása mellett számos meggyőző érv szól. Ezek egy része emberi szempontból nézve haszonközpontú lehet, mint pl. a nyersanyagok megtartása a saját életfeltételeink biztosításához; más részük önzetlenül abból indul ki, hogy minden élőlényt megillet az élethez való jog. A sokszínű környezet megőrzése nagy kihívást jelent. Ehhez mindenki egyénileg is jelentősen hozzájárulhat.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ mekkora öröm a környező folyóvidék fajainak megismerése.
- ✓ a folyók állatfajainak életterét felismerni.
- ✓ játékosan megismerni a sokféleség jelentőségét.
- ✓ hogyan kell felismerni az élőlényeknek az élőhelyhez való alkalmazkodását.
- ✓ hogy az emberi beavatkozások következtében egyes állatok elvesztik életterüket.

## Eszközök:

1. feladat: „Sokféleség a Duna mentén” kvartett-kártyák; biztosítótűk
2. feladat: „A folyók állatfajai” és „A természetközeli folyók állatfajai és azok élőhelyei” c. munkalapok; olló, ragasztó
3. feladat: nagy tekercs madzag
4. feladat: papír, festékek, ecset
5. feladat: 3–4 merítőháló, ecset, csésze, 2–3 lapos tálka, nagyítók, távcsövek, fényképezőgép, határozó-könyvek (víziállatok, állatnyomok), „Kereső-lista”, „Állatkutatók jegyzőkönyve”, „Folyókutatók jegyzőkönyve” c. munkalapok. Az utólagos feldolgozáshoz: nagy ív papír, ragasztó, ceruzák, festékek és filctollak

## Szervezés:

Szükséges idő: 3–4 oktatási egység, valamint fél nap a szabadban

Helyszín: osztályterem; valamely természetközeli patak vagy folyó, – lehetőség szerint változatos parti növényzettel, lapos és meredek parttal, sekély és tiszta vízzel



## 1. feladat: Játék

### Ki vagyok én?

Mindegyik gyermek kap egy-egy kvartett-kártyát a „Duna ismerettár”-ból, a hátoldára tűzött lappal letakarva. A tanulók – párokat alkotva – találják ki, melyik állatról vagy növényről van szó. A partnerek egymásnak kérdéseket tehetnek fel, de ezekre csak „igen”-nel, „nem”-mel, vagy „nem tudom”-mal lehet válaszolni. A gyermekek felváltva kérdeznek egymástól. Alternatívaként kártyát is húzhatnak. A fajt ekkor a pantomim eszközeivel kell bemutatni. Az osztály többi tagja igyekszik kitalálni, hogy melyik állatról vagy növényről lehet szó.



## 2. feladat: Csoportmunka / Megbeszélés

### Sokszínű élet a folyók mentén

Hol és hogyan élnek azok az állat- és növényfajok, amelyekről az 1. feladat során szó esett? A gyermekek az 1. munkalap életterükkel kapcsolatos állatait rendeljék hozzá a 2. munkalaphoz. Ehhez az 1. munkalapon ábrázolt állatok képeit vágják ki, és ragasszák fel a folyó menti tájat ábrázoló 2. munkalap megfelelő helyeire.



**CD-ROM információk: Biodiverzitás – a sokféleséget átfogó fogalom**



### A fajok gazdagsága – számokban

#### A folyóvidékek biológiai sokszínűsége

A vizes élőhelyek – és különösen a folyók – rendkívüli biológiai sokféleségükkel tűnnek ki. A vizes élőhelyek mindössze 1 %-át teszik ki a Föld felszínének, de a fajok teljességének 40 %-a ezeken a helyeken található. Csupán Európában is a folyók állandó jellegű lakóinak állománya 12.000 állat- és növényfajból tevődik össze. A természetközeli folyók ezen túlmenően még állandó változásnak is ki vannak téve. A partok egy részét a folyók elhordják, majd másutt lerakják. Szakadópartok keletkeznek, ahonnan a víz a talajt elhordja, és lapospartok, ahol a víz a hordalékot ismét lerakja. Ennek következtében mindig újabb és újabb „üres” élőhelyek keletkeznek az újonnan beköltözők számára. A természetközeli folyók a medrüket is gyakran változtatják.

Ennek során új folyómeder keletkezik, míg a régi meder holtággá válik, és lassacskán feltöltődik.



A természetes folyók sokféle élőhelyet nyújtanak.

### Háttérinformáció



### 3. feladat: Játék

#### Az öko-hálózat – minden faj szerepet játszik

A gyermekek álljanak körbe. Egyikük kezdje meg a sort, és válasszon magának egy ismert növényt a régióból. Legyen ez például a nád. A „Nád-gyermek” vegye kezébe a gombolyagot és fogja meg a zsineg egyik végét. A többiek gondolják végig, hogy a folyó élőhelyei mentén milyen fajok vannak valamilyen kapcsolatban ezzel a növényvel. A nád az egyik halnak például menedéket nyújt. A gombolyagot ekkor tovább kell dobni a „Hal-gyermek” felé, aki szintén megragadja a zsineget, és a gombolyagot továbbdobja a következőként megnevezett fajt képviselő gyermeknek. A lehetséges következő kapcsolódási pontok: valamely ragadozó-halfaj; egy (ezen a halon élősködő) kagyló-lárva; valamely vízinövény, (amelyik meg a kagyló tisztogatási tevékenységéből profitál).

A hálózatot addig kell továbbépíteni, míg mindegyikük rá nem csatlakozik a szálra. A gyermekek kölcsönösen segítsenek egymásnak. Az így létrejövő hálózat jól jelképezi valamely folyó élővilágát, amelyben a fajok egymás mellett és egymásból élnek. Az egyensúlyt egyszer csak valamilyen emberi beavatkozás megbontja. Például: a fát, amely eddig beárnyékolta a partot, kivágják. Ha a fa kidől, az őt képviselő gyermek erőteljesen megrántja a madzagot. Mindazok a gyermekek, akik érzik a madzag megfeszülését, az élőhely megváltozása következtében maguk is érintve vannak, és ők maguk is megfeszítik a madzagot. A feszülés fajról-fajra tovább adódik, mígnem az egész hálózat feszültség alá nem kerül. A fa kidöntése ebben az esetben az egész hálózatra való hatásokat példázza: ha csak egyetlen faj is kiesik, az a teljes élőhelyet képes megváltoztatni.



### 4. feladat: Kreatív tevékenység

#### Az „ideális pataklakó” – alkalmazkodás a vízi élethez

A folyóvizekben az élet különleges alkalmazkodási képességeket követel meg az ott élőktől. A gyermekek alkossanak négyes csoportokat. Minden csoport találjon ki magának egy olyan vízi állatot, amelyik leginkább alkalmazkodik az élőhelyéhez. Az ál-

#### Alkalmazkodás a vízi élethez

A folyóvizekben az élet különleges képességeket kíván meg a vízi élőlényektől. Egyes állatok a lábujjaik közötti úszóhártyák segítségével gyorsan tudnak az iszapos talajon és a vízben haladni. Az állatok az élelmet vagy aktívan vadásszák, vagy passzívan kiszűrrik az áramló vízből. Előrehaladásukat a farkuk, lábuk, uszonyuk, csápjuk, sőt: esetenként a „reaktív hajtóművük” segíti. Az oxigént kopolyúval vonják ki a vízből, vagy légpárna formájában viszik magukkal, esetleg légző-csővön keresztül szívják be a felszínről.

Az állatok egyes stratégiáit mi, emberek hasonló formában alkalmazzuk a hajózás, a búvárkodás vagy a repülőgép-építés területén. A légzéshez szükséges levegőt pl. sűrítettlevegős palackokban viszük magukkal. Evezőlapátaink működése a hód farkáéhoz hasonló. A cápbőr szerkezetét a repülőgépek külső felületének kialakítása során utánozzuk. A pikkelyszerű felületi kiképzés csökkenti a súrlódási ellenállást, miáltal teljesítmény takarítható meg. A szennyvíztisztító-telepek működése a vizek öntisztuló képességét mintázza, műszaki eszközökkel.

#### Háttérinformáció

latnak a következőket kell tudnia: megbirkózni a víz áramlásával, a víz alatt oxigénhez jutni, táplálékot találni, és elmenekülni az ellenségek elől. A tanulók rajzolják le az állatukat, és adjanak nevet neki. Végül az állatokat mutassák be az osztály nyilvánossága előtt. A gyermekek kreatív megoldásait hasonlítsuk össze a valóságos folyami fajok alkalmazkodó viselkedésével.



Alkalmazkodás	Fajok
A víz áramlásának kiküszöbölése a fenék talajának hézagaiban való életmóddal	Szitakötő-lárvák, bolharákok, rovar-lárvák
Lapos, áramvonalas testfelépítés a víz impulzuserejének csökkentésére	Kérészlárvák, örvényférgék, egyes halfajok
Az áramlási ellenállás csökkentése rugalmas és hasított levelekkel	Békabuzogány, vízi boglárka
Kompenzációs vándorlás: a kifejlett halak és rovarok a folyón felfelé vándorolnak, hogy így kompenzálják a lárvák és a fiatal állatok elsodródását	Kérészek, folyami halfajok
Tapadókorongokkal és ragadós szálakkal való rögzítés; kapaszkodás lábbal és sörtékkal	Púposzúnyog-lárvák, bojtosszúnyog-lárvák
Aktív úszás	Halak

## Oxigénellátás a víz alatt

A tiszta vizekben általában elegendő oldott oxigén van. Mindazonáltal: az oldott oxigént nem tudja minden élőlény felhasználni. Ezeknek fel kell jönniük levegőért a víz-felszínére.

Alkalmazkodás a víz alatti oxigénfelvételhez	Fajok
Kopoltyús légzés: a vízben oldott oxigén felvétele	Halak, gőték, rovarlárvák, rákok
Bőrlégzés: a vízben oldott oxigén felvétele	Vízibolhák, fonálférgek
Levegőkészlet tárolása a fedőszárny alatt	Csíkbogarak
Levegőkészlet tárolása a szőrzetben	Vízipók, vízipoloska
Légzőcső	Vízipoloska, zengőlégy-lárva
Búvárharang	Vízipók
Légszövet az oxigén szállításához a gyökérszónában	Gyékény, nád

## Haladó mozgás

A vízben való haladó mozgás jelentősen különbözik a szárazföldi haladó mozgástól. Sok állat mozgásszervei az úszáshoz, kúszáshoz, lebegéshez és a víz felszínén való futáshoz alkalmazkodtak. A különféle élőlények a hasonló haladó mozgásnemekhez különböző szerveket használnak.

Alkalmazkodás a vízben való mozgáshoz	Fajok
Aktív úszás az uszonyok, farok, lábak, csillók és csápok segítségével	Halak, békák, vidra, rovarlárvák, búvárpoloskák, rákok
Úszás teljes testtel	Kígyók, örvényférgek, pióca
A víz felszínén való függeszkedés	Csípőszúnyog-lárvák
Reaktív hajtás	Szitakötő-lárvák
Kúszás, mászás	Csigák
Futás a víz felszínén	Kételtű poloskák

## Táplálkozás

A vízivilág hasonló táplálkozási lehetőségeket nyújt, mint a szárazföld. A gyűjtögetők, így a csigák, lelegelik a kövek alga- és baktériumtelepeit. A bolharák és a víziászka a lehullott lombot aprítják. A szitakötő-lárvák, a halak és a vidra ragadozó táplálkozást folytatnak. Egyes állatok, mint a pióca, a vérszívásra szakosodtak.

A vízi élethez való alkalmazkodás egyik különleges módja a víz szűrésével történő táplálkozás. A szűrögetők a vízáram aktív szűrésével élelmül algákat és szerves részecskéket vesznek magukhoz. Szűrögetők például a kagylók és a púposzúnyog-lárvák.



## A biológiai sokféleség veszélyeztetése és védelme

A XX. században folyóvidékeink jelentősen megváltoztak. A gazdasági fejlődés követelményei a folyókat sem kímélték, így azokon (többek között) az energiatermelés céljából duzzasztóművek épültek. Az emberi településeket és a mezőgazdasági területeket gáttal választották el az árterektől árvízvédelem megfontolásból. A hajózás érdekében a nagy folyókat kiegyenesítették és szabályozták. A folyók hálózatát a Duna-medencében 200 db 15 m-nél magasabb gát szakítja meg. A Duna és annak nagy mellékfolyói mentén a gátak az árterek eredeti területének 80 %-át elválták a folyóktól.

E változásoknak az embereket szolgáló közvetlen hasznaival szemben egy sor, a természetet érő negatív hatása is fennáll. A Duna és mellékfolyói mentén az élőhelyek sokfélesége nagyon erősen lecsökkent. Sok állat- és növényfaj elvesztette élőhelyét. Visszaszorultak a természetközeli folyami tájak fontos funkciói, mint a talajvíz újratermelődése, az öntisztulás és az árvízvédelem.

A biológiai sokféleség veszélyeztetését az úgynevezett Vörös Könyvek is kifejezésre juttatják. Ez a kihálás által fenyegetett vagy veszélyeztetett fajok jegyzéke. A Duna számos halfaját ma veszélyeztetettkén tartják számon. Egyesek, mint a közönséges tok és a sima tok valószínűleg kipusztultak. Ugyanígy veszélyeztetett folyóvidékeink sok kételtűje, madara és rovára.

A folyóvidékek fajaira egyebek között az alábbi veszélyek fenyegetnek:

- a vízfolyások csatornázása (kiegyenesítése és kibetonozása)
- átjárhatatlan duzzasztógátak a vízerő hasznosításának céljára
- a folyók ártereinek radikális lecsapolása és gáttal való lehatárolása
- a vizek tisztítatlan szennyvizekkel és mérgező anyagokkal való terhelése

- a fajok direkt pusztítása, mint pl. a ragadozó emlősöké és madaraké.

Folyóvidékeink biológiai sokféleségének megtartása nagy kihívás. A legutolsó természetközeli folyószakaszokat, mint a biológiai sokféleség lakóhelyeit, meg kell védeni.

Az érintett szakaszok a természetközeli alakítás segítségével ismét működőképes élettérre tehetők.

### Az átalakítás megköveteli minden egyén, minden iskola, minden régió közreműködését.

Az aktív részvételnek számos módja van:

- A természetközeli iskolaudvar a sokféleség egyik forrása. Készíthetünk egy darabka természetközeli rétet. Sőt: valószínűleg van hely egy kis iskolai tó számára is.
- Fészekodúkat magunk is barkácsolhatunk, amelyek odacsalogathatják a különféle madárfajokat.
- Az energiatakarékosság is segít a biológiai sokféleség megőrzésében.
- A növényvédő- és gyomirtószeres, az agresszív tisztítószerek és a műtrágyák mellőzése védi az élővizeket.



Fotó: Milan Vogrin

**Csatornázott folyó:** A folyók szabályozása elpusztítja sok növény és állat életterét

## Háttérinformáció



## 5. feladat: Tevékenység a szabadban

### Sokféleség a nagyító alatt – kirándulás a folyónál

#### 1. rész: A nagy keresés – játék

A gyermekek feladata: mindegyikük keressen egy meghatározott tulajdonságú tárgyat. Ehhez mindegyik gyermek megjelöl a keresőlistán („A nagy keresés” c. munkalapon) valamilyen tulajdonságot; vagy hagyjuk őket, hogy maguk válasszanak ki egy-egy tulajdonságot.

A gyermekek 10 perc időt kapnak arra, hogy a közelben szétszéledjenek. A gyermekek ügyeljenek arra, nehogy kárt tegyenek valamilyik élőlényben! Ezután mutassák be a leleteket, (lásd: munkalap)!

#### 2. rész: Folyókutatás – gyakorlat

Közösen tűzzünk ki egy lehetőleg változatos 50 m-es folyószakaszt, amelyet a következőkben alaposan meg fogunk vizsgálni. A gyermekek alkossanak két kutató csoportot:

- állatkutató-csoport
- vízminőségi szakértő csoport.

A két csoport a vizsgálatot önállóan végzi. A kutatási eredményeket közös kutatási jegyzőkönyvben foglalják össze. A kutatásra a gyermekek kb. egy órányi időt kapnak. A csoportok még a helyszínen mutassák be a egymásnak a legérdekesebb eredményeiket. A kutatási jegyzőkönyveket gyűjtjük be, és utólagos kiértékelésre vigyük vissza az iskolába.

#### Az állatkutatók feladatai:

A gyermekek szereljék fel magukat merítőhálókkal, ecsetekkel, csészékkel, nagyítókkal, 2–3 tállal, valamint határozó-könyvvel, az állatkutatósi jegyzőkönyvvel, csíptető író-alátéttel és ceruzákkal. A gyermekek 15 percig gyűjtsenek állatokat vagy állatnyomokat a folyó különböző helyein. Az óvatosan kifogott állatokat vízzel telt tálakba kell helyezni, és amilyen hamar csak lehetséges, meg kell határozni azokat.

- A nagyobb köveket és az uszadékfa-darabokat óvatosan emeljék meg, és az ezekre kapaszkodott állatokat söpörjék ecsettel a gyűjtőtálba.
- A merítőhálóval a víz felszínén levő állatokat kell gyűjteni, a hálóval a víz felszínén lassan nyolcasokat leírva.
- A mederfenéken tartózkodó állatokat kézzel vagy gumicsizmás lábbal fel kell zavarni és az áramlással bele kell mosatni a közelükbe tartott csészébe vagy hálóba.
- A víz alatti növényzetten és a fák gyökérrostjain megtelepedett állatokat kézzel le kell választani, és az áramlással szintén csészébe vagy a hálóba kell mosatni.
- Az emlősállatok és a madarak félénkek és nehéz őket megfigyelni. Mindazonáltal egyértelmű nyomokat hagynak hátra, úgy mint: lábnyomokat, táplálékmaradványokat és ürüléket. A madarakat hallani is lehet.

A jegyzőkönyvben minden állatot fel kell tüntetni. A gyermekek ezen kívül jegyezzék fel, hol találták az állatokat.

**Ötlet:** Egy folyószakasznál a kutatómunka nagy ráfordítást igényel. Vegyük igénybe valamilyen közeli környezetvédő egyesület vagy nemzeti park segítségét. A módszerek hasonlóak egy természetközeli tó esetében is. A természetet jól ismerő kísérőktől a gyermekek további segítséget kaphatnak.

### A vízminőségi szakértők feladatai:

A szakértői csoport szerelje fel magát a kutatási jegyzőkönyvvel, jegyzetkönyvvel, két csíptető író-alátéttel és ceruzákkal. A kitért folyószakaszt közösen járják be, és a szakasz helyét jelölik be a térképen. A gyermekek jegyezzék fel az olyan fontos élőhely-struktúrákat, mint a kidőlt fák, szakadópartok, homokpadok, lapospartok (a kanyarok belső oldalán), nagy kötőmbök. A gyermekek különösen ügyeljenek az olyan folyás menti változásokra, mint a szennyvíz-bevezetések, a parterősítések és a személerakódások. Ezeket a változásokat tüntessék fel a térképen.

### 3. rész: Fotó-klikk! – Játék

A gyakorlat végén mindegyik gyermek választ magának egy kedvenc helyet a folyó mellett. Ezután a gyermekek alkossanak párokat. Egyik legyen a „fotós”, másik a „kamera”. A fotós óvatosan (!) vezesse a kamerát a kedvenc helyére, (a kamerát játszó gyermek eközben tartsa csukva a szemét). A fotós a kamera vállára gyakorolt enyhe nyomással „kioldja” azt, mire a kamerát játszó gyermek néhány másodpercre kinyitja a szemét, és megszemléli a kiválasztott szelvényt, mielőtt a kiindulási pontra visszakísérnék. Ezután a fotós és a kamera szerepe felcserélődik. Ehhez a játékhoz bizalomra és nyugodt légkörre van szükség. Végül minden helyet fényképezzünk le egy valódi fényképezőgéppel is.

### 4. rész: A „Folyó-kiállítás”: a kirándulás élményeinek feldolgozása – kreatív alkotás

A gyermekek alkossanak közösen osztályplakátot a sokféleség témájára. Ehhez a szabadteri gyakorlat minden egyes munkacsoportja járuljon hozzá az eredményeivel. A vízminőségi szakértők a térképüket felnagyítva és kiszínezve rajzolják fel a plakátra. Az állatkutatók válasszanak maguknak egy kedvenc állatot. Ezt fessék meg, vágják ki, és ragasszák fel. Minden élőhelyre tegyék fel a talált állatfajok listáját.

A gyermekek az általuk választott kedvenc helyek fotóit használják fel a plakát kialakítása során.

A folyóval kapcsolatos esetleges problémákat is jelenítsék meg a plakát szélén. Itt az illegális hulladéklerakókat, szennyvíz-bevezetéseket, parti építményeket lehet feltüntetni.

**Ötlet:** A vízi élőlények érzékenyek és a vizsgálat alatt nem szabad szenvedniük. Ennélfogva az állatokat:

- óvatosan, ecsettel kell a kövekről begyűjteni
- csak rövid ideig, a meghatározás tartamára szabad a vizsgáló-tálban tartani,
- nem szabad tűző napsütésnek kitenni,
- a lelőhely vízébe vissza kell engedni.

**Ötlet:** A téma további elmélyítéséhez fogalmazzunk levelet a települési vagy a természetvédelmi hatósághoz. Az osztály ebben tudósítson a folyó sajátosságairól. Ha a vizsgálatok során a víz károsítását fedezték fel, a település figyelmét fel lehet hívni ennek kiküszöbölésére. A gyermekek a „hangjukat” a vidék állatai számára kölcsönözve, mintegy „azok nevében” léphetnek fel a folyó védelméért.

# „A nagy keresés”

Keress tárgyakat a következő tulajdonságokkal:

puha	piros	természetes	egyenes
éles	zöld	mesterséges	úszó
gömbölyű	barna	nedves	kanyargós
sima	kék	régi	gyümölcs
könnyű	szőrös	ízletes	mag
nehéz	tüskés	szép	toll

# „A nagy keresés”

Keress tárgyakat a következő tulajdonságokkal:

puha	piros	természetes	egyenes
éles	zöld	mesterséges	úszó
gömbölyű	barna	nedves	kanyargós
sima	kék	régi	gyümölcs
könnyű	szőrös	ízletes	mag
nehéz	tüskés	szép	toll

# „A nagy keresés”

Keress tárgyakat a következő tulajdonságokkal:

puha	piros	természetes	egyenes
éles	zöld	mesterséges	úszó
gömbölyű	barna	nedves	kanyargós
sima	kék	régi	gyümölcs
könnyű	szőrös	ízletes	mag
nehéz	tüskés	szép	toll

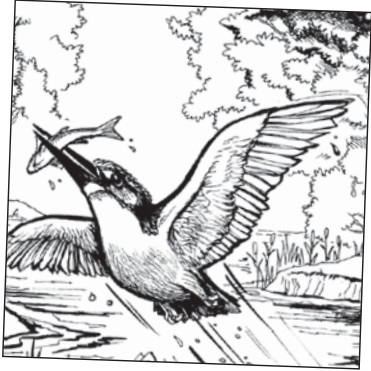
Keress tárgyakat a következő tulajdonságokkal:

puha	piros	természetes	egyenes
éles	zöld	mesterséges	úszó
gömbölyű	barna	nedves	kanyargós
sima	kék	régi	gyümölcs
könnyű	szőrös	ízletes	mag
nehéz	tüskés	szép	toll



# A folyó állatfajai (1)

A természetközeli folyók különféle élőhelyeket kínálnak: nagy köveket a vízben, nádast és nagy fákat a parton. Ezeket az élőhelyeket különféle állatfajok népesítik be. Az egyes fajok életviteli szokásainak és élőhelyeinek ismertetése az alábbiakban található. A szövegeket olvasd gondosan végig! A képeket vágd ki, és ragaszd be a folyó menti táj megfelelő helyeire a 2. munkalapon!

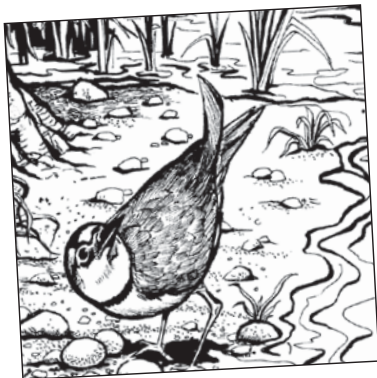


A **jégmadár** a folyó menti árterek pompázatos küllemű lakója. Fiókáit a meredek partfalak fészkelőüregeiben neveli fel. Zsákmányát (halak, rovarlárvák) a víz feletti őrhelyéről lesi ki, majd zuhanórepüléssel kapja ki a tiszta vizekből.

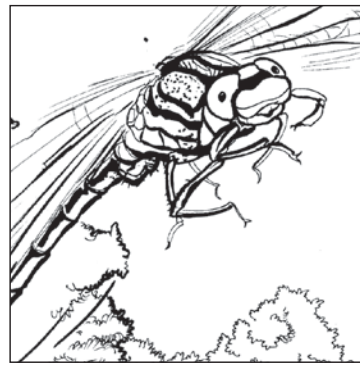


A **kérészek** lárvái a vízben élnek. Fénykerülők, ezért a nagy kövek alatt bujkálnak. Táplálékuk apró növényi részekből áll. A felnőtt példányok kikelésük után szárnyra kelnek, de rövid életük folyamán is víz közelben maradnak.

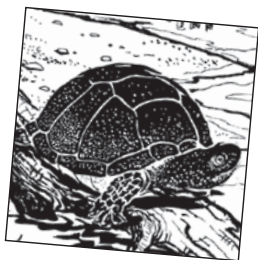
A **kis lile** a vizek kevésbé benőtt kavics- és homokpadjain él. Tojásait annyira jól álcázza, hogy azokat alig lehet a kavicsoktól megkülönböztetni.



A rovarokból, kukacokból és lárvákból álló táplálékát a kis lile a lapos partokon keresi.



A **szitakötők** a kiterjedt parti nádasokat részesítik előnyben, ahol egy-egy körzetet birtokolnak, és azt védik a fajtársaikkal szemben. Petéiket a vízivövényekre rakják le.

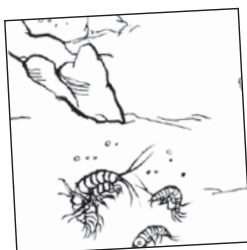


A **mocsári teknős** ügyesen merül és úszik. Csigákra, vízirovarokra és lárvákra vadászik. Tojásait a száraz, napsütötte partoldalon rakják le. A mocsári teknősök szívesen napfürdőznek a vízben fekvő fátörzseken.



A **fogassüllő** a lassan áramló folyók gyakori ragadozó hala, de a tavakban is előfordul. Ívni a mély vízbe jár, a kavicsos mederfenék gödreibe vagy a vízivövények közé, és a szülők egy ideig őrzik is a megtermékenyített petéket.

A fogassüllő a Duna-medence sötét és meleg vizeit részesíti előnyben. Mindemellett fontos és ízletes étkezési hal.



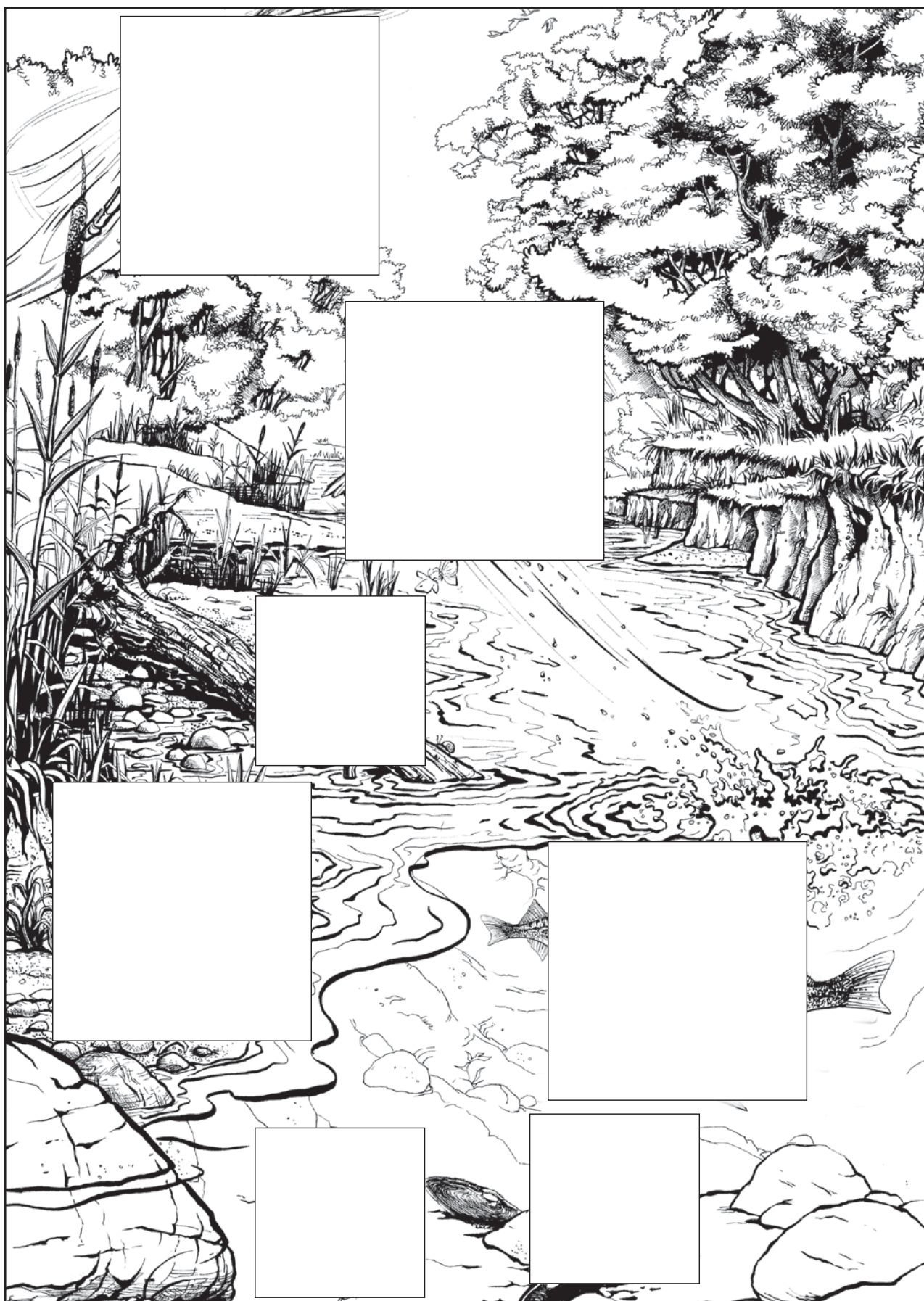
A **bolharák** rejtőzködő életmódot folytat a vizek medrének alján. 3 cm nagyságúra is megnő, és főként élő és elhalt növényekkel táplálkozik.



A **folyami kagyló** a vizek fenekén él, ahová félig beássa magát. Nagy mennyiségű vizet szivattyúz át a kopoltyúján, és ennek során kiszűri a táplálékát, amely parányi élőlényekből áll.

# A természetközeli folyók állatfajai és élőhelyei (2)

Az előző oldalon megismerkedhettél néhány állatfajjal. Itt egy természetközeli folyó menti tájat ábrázoló képet láthatsz. Hozzá tudod-e rendelni az állatokat az élőhelyükhöz? A kivágott állatportrékat ragaszd be a kép megfelelő helyeire!



# Állatkutatósi jegyzőkönyv

A kutatási projektek során fontos feladat, hogy pontosan feljegyezzünk minden megfigyelést.

## Jegyzőkönyv

Először is jegyezzétek fel a folyó nevét, a helyszínt és a kutatócsoport tagjainak nevét (a ti neveteket):

A folyó neve; helyszín:

A kutatócsoport tagjai:

Az alábbi táblázatban tüntessetek fel minden olyan állatot, amellyel a folyó kutatása közben találkoztatok. A második oszlopba íjátok be, hogy hol találtátok az állatot!

Talált állatfajok:

Hol él az állat?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# Folyókutatósi jegyzőkönyv

A kutatási projektek során fontos feladat, hogy az eredményeket pontosan dokumentáljuk.  
Például: egy úrlapon.

## Jegyzőkönyv

Először is jegyezzétek fel a folyó nevét, a helyszínt és a kutatócsoport tagjainak nevét (a ti neveteket):

A folyó neve, helyszín:

A kutatócsoport tagjai:

A változatos folyók életterekben is gazdagok. Vannak például homokpadjai, szakadópartjai; nagy kötömbök és vízbe dőlt fatörzsek (uszadékfa) is találhatóak a mederben.

Ezek az élőhelyek fontosak a különféle állatok számára.

Az ember tevékenysége következtében sok folyó megváltozott.

Például: a szennyvíz bevezetése, a part beépítése vagy a hulladék lerakása miatt.

Kiránduljatok közösen a folyó mentén és rajzoljátok le a egy lapra a következőket:

1. Vázoljátok fel a folyó menetét az összes kanyarral és jegyezzétek fel a különböző élőhelyeket!
2. Rajzoljátok be a térképre az ember által hátrahagyott nyomokat!



# Dunai történet(ek):

## Duna: elválaszt vagy összeköt? A szabadság Duna-hídjai

1999. áprilisában a NATO légitámadásai a belgrádi Pančevo-híd kivételével az összes szerbiai Duna-hídat elpusztították. Vajdaság (Vojvodina) Autonóm Tartomány székhelyén, Újvidék (szerbül: Novi Sad, németül: Neusatz) városában három híd volt a Dunán. A hidak elpusztítása után a város két részre szakadt, a roncok a folyóban maradtak. A Szabadság-híd alatt húzódo ivóvíz-vezeték is megsemmisült.

A normális élet a városban éveken át akadozott, és a dunai hajózás is megszakadt. 2001-ben az Európai Unió a roncokat kisse-

dette, és a hajózás korlátozottan, de ismét lehetővé vált. Időközben a három Duna-híd közül kettőt helyreállítottak. A pontonhidat, amelyet a Szabadság-híd helyén szükségmegoldásként létesítettek, csak hetente háromszor nyitották meg, „vám” ellenében.

2000. júliusában az EU elhatározta, hogy 26 millió € (a szükséges összeg 80 %-ának megfelelő) összegű támogatást nyújt a Novi Sad-i Szabadság-híd helyreállításához. A híd 2005. októbere óta ismét összeköttetést biztosít a Duna két partja között.

## „A Duna bejárja a gyomrokat is” 2. rész: A természettől ellesett receptek

Korábban teljesen magától értetődő volt, hogy a lakóhely környékén termő ehető növényeket felhasználják. A kényszerítő szükség megszűntével az évek során sok országban felhagytak ezzel a hagyománnyal. Az utóbbi időkben az őshonos vadon termő gyógynövények vonatkozásában bizonyos nosztalgia tapasztalható, így a bodzavirág-szőrp és a vadon élő fűszernövényekkel készülő ételek egyre növekvő népszerűségnek örvendenek.

Javaslat: ha az iskola környékén erre lehetőség van, a gyermekek gyűjtsenek podagrafüvet, csalánt vagy bodzavirágot. Ezután közösen készítsenek belőlük élelmiszereket. A gyűjtéskor tisztázzuk, mit kell szedni, és főzés előtt ellenőrizzük még egyszer, hogy a gyűjtött nyersanyag tiszta-e, és nem kerültek-e bele idegen növények.

**Tarka podagrafű** (köszvényfű, Szt. Gellért füve) (*Aegopodium podagraria*). A növénynek hosszú, a föld alatt kiterjedt rizómája van, ami a csomópontokban enyhén kivastagodik, és gyors szaporodást tesz lehetővé. Emiatt a kertekben és parkokban a podagrafű nem kívánatos gyomnövényé válhat. Egyik német köznyelvi nevét, a „kecskeláb”-at valószínűleg pataszerű, széles levélbázisáról kapta. Levelei

egyszeresen vagy kétszeresen háromosztatúak. A levélszelvények egyik oldalukon részlegesen bolyosak, míg a másik oldalukon nem, tehát aszimmetrikusak. A podagrafünek fehér ernyős virágzata van. Tápanyag- és nedvességigényes, ezért elsősorban az árnyékos, nedves cserjésekben, a nedves talajokon, az ártéri erdőkben és a folyópartokon él.

Régebben népi gyógyszerként használták a köszvény (podagra) ellen. Szétmorzsolt levelei rovarcsípések kezelésére is alkalmasak.

A virágzás előtt szedett fiatal, világoszöld leveleiből a parajhoz hasonló finom főzelék készíthető, akárcsak a csalán leveleiből. A fiatal levelek salátaként is fogyaszthatók. Az idősebb leveleknek petrezselyemhez hasonló ízük van és fűszerként használhatók.



### Podagrafű-felfűjt:

Hozzávalók: kb. 75 dkg zsenge, világoszöld podagrafű-level • 1 nagy fej hagyma • 10 dkg sonka • 2 tojás • 1 evőkanál liszt • ½ liter tejszín vagy tej • fehérbors • szerecsendió • 5 dkg vaj • 10 dkg ementáli sajt • ½ teáskanál fűszerszós. Elkészítés: a podagrafű leveleit alaposan megmossuk és a durva levélszárakat eltávolítjuk. Forró vízzel leforrázzuk (blansírozzuk), majd szűrőn lecsepegtetjük és alaposan kinyomkodjuk. Ezután a leveleket finomra vágjuk. A sütőt 220 °C-ra előmelegítjük. A hagymát kockára

vágjuk, és az ugyancsak kockára vágott sonkával együtt a vajban enyhén megpirítjuk, majd a levélmasszába keverjük. A tojássárgáját, a lisztet és a tejszínt összegyúrjuk és hozzáadjuk a fűszerszószt. A tojásfehérjét megsózzuk és keményre verjük, majd mindezt összekeverjük és kizsírozott sütőformába töltjük, és a vékony szeletekre vágott sajttal beborítjuk. 180 °C-on 40 percen át sütjük, (30 percig alufóliával letakarva, utána anélkül).

A **nagy csalán** (*Urtica dioica*) igen elterjedt növény. A bolygatott, nitrogénben gazdag talajt kedveli, ezért az ártéri erdőkben is gyakori. Kellemetlen csalánszörei és (többek között az indái folytán is) nagy növekedési erélye miatt nem nagyon kedvelik, pedig sokoldalú felhasználási lehetőségei is régóta ismertek. Így korábban fon-

tos rosnövény volt, ma is természetes gyógynövény, valamint permetléként a kártevők biológiai leküzdésére használható. Nem utolsósorban a fiatal csalán-hajtásokból ízletes ételek: levesek és főzelékek készíthetők.

### Csalánfőzelék:

Hozzávalók: 4–5 marék fiatal csalánhajtás-csúcs • 1 kis fej vöröshagyma • só • bors • szerecsendió • olívaolaj vagy vaj.

Elkészítés: A hagymát apróra kockázzuk és vajban vagy olajban üvegesre pároljuk. A fiatal csalánhajtásokat (azok csúcsát) jól megmossuk és rövid ideig sós vízben főzzük. Kivesszük,

felaprítjuk, és a hagymával együtt puhára pároljuk.

Sóval, borssal és szerecsendióval fűszerezzük.

Köretként főtt burgonyát tálalunk mellé.



A **feketebodza** (*Sambucus nigra*) a frissen bolygatott, tápanyagban (mindenekelőtt a nitrogénben) gazdag talajokat kedveli, ezért az ártéri erdőkben gyakran találkozhatunk vele. Merve ágai vannak, amelyek árvízkor könnyen letörnek, de a gyökértörzse mindig újra kihajt.

### Bodzaszörp

Elkészítéséhez olyan osztály is nekifoghat, amelynek az iskolában nincs főzési lehetősége. Hozzávalók: kb. 20 db frissen szedett, virágorban gazdag bodza-virágszál • 1 liter víz • 1 kg cukor • egy szelet citrom • 1–2 evőkanál citromsav

Elkészítés: a hozzávalókat nagy lábasban összekeverjük. A virágokat a folyadék teljesen

A bodzát az ember már régóta sokféleképpen hasznosítja. Fehér virágzatából lázcsillapító teát, illetve bodzavirág-szörpöt készítenek, vagy palacsinta-tésztába mártva megsütik. Fekete bogyójából befőtt, gyümölcslé és bor készíthető.

lepje el. Lefedjük, és 3 napon át állni hagyjuk. Naponta egyszer megkeverjük. Utána (nagyon finom szűrőszitán vagy konyharuhán) alaposan átszűrjük és tiszta palackokba töltjük. A szirupot vízzel keverve frissítő hatású italt kapunk.





Bevezetés	121
Célok, eszközök, szervezés	122
1. feladat: Folyópart Utazási Iroda – vízparti üdülőhelyek	123
2. feladat: Folyóparti piknik az osztályban	124
3. feladat: A talajvíz-kísérlet	125
4. feladat: Az érintetlen vizek öntisztuló-képessége	127
5. feladat: Növényekkel működtetett „szennyvíztisztító telep” az osztályteremben	127
6. feladat: „Folyó Újság” – az érintetlen folyóvidékek értékeiről	128
Dunai történet(ek)	130



## 3.2. A vízvilág értékei

### A folyók értünk, emberekért is küzdenek

A folyók környezetünk éltető erei. Számunkra, emberek számára egyedülálló kincset jelentenek.

- A folyók élelemmel és nyersanyaggal látják el bennünket.
- A víz ereje energiatermelésre használható.
- A folyók összekötik a különböző tájakat és városokat, fontos közlekedési útvonalakat alkotva.
- A kiterjedt árterek csökkentik az árvízveszélyt.
- Az érintetlen folyók dúsítják a talajvizet.
- Az érintetlen folyók öntisztulási képessége igen jelentős, azonban a folyók érzékenyen reagálnak az emberi beavatkozásokra.
- Az emberi beavatkozások hatására fontos funkciók szűnnek meg: a szennyeződések veszélyeztetik a természetes produktivitást és az üdülési funkciókat. Az árterek gátakkal való lehatárolása fokozhatja az árvízveszélyt és korlátozza a talajvíz utánpótlódását. A tározóterek csökkentik az öntisztulási képességet. Ezért fontos, hogy óvatosan bánjunk a folyóinkkal.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy a szabadidős örömök és a természetközeli vizek összetartoznak.
- ✓ hogy a folyók termékekkel látnak el bennünket.
- ✓ a természetközeli folyóvizek és a talajvíz-utánpótlás közötti kapcsolat megértését.
- ✓ az érintetlen folyók öntisztuló-képességének játékos megértését.
- ✓ hogyan kell egy mini gyökérszűrő szennyvíztisztító-telepet üzemeltetni az osztályteremben.
- ✓ hogy az érintetlen folyami élőhelyek sokféle funkciót töltenek be, és fontos, hogy az éltető ereinkkel gondosan bánjunk.

## Eszközök:

1. feladat: Rajzlap, festék, nagy papírtekercs
2. feladat : Hozzávalók a folyóvilági termékekből álló uzsonnához, (javaslat: kenyér, zsázsa-, medvehagyma- vagy halkrém feltéttel , bodzaszörp, mézes csipkebogyó- vagy mentatea; friss erdei szeder, málna ésogyoró frissen, vagy kenyérrre kenhető krém formájában)
3. feladat : Nagy műanyag palack, kavics, homok és föld, 2 nagy pohár, tinta
4. feladat : Nagy folyami szerencsejáték – nem kell hozzá taneszköz
5. feladat : Növényekkel működtetett szennyvíztisztító-telep az osztályteremben: (például: kardlevelű szittyó, vízi hídör, vízipálma), átlátszó műanyag tömlő, ragasztószalag, szilikon-paszta
6. feladat : „Folyó Újság” című munkalap

## Szervezés:

Szükséges idő: 4–5 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

## 1. feladat: Kreatív gyakorlat

### Folyópart Utazási Iroda – vízparti üdülőhelyek



Az egész osztály egyetlen folyóparti utazási iroda, amely exkluzív utakat ajánl az iskola környékének legszebb és legkalandosabb vizeire. A gyermekek találjanak ki közösen nevet a vállalkozás számára. A környék legszebb vizei partján biztosítsanak a nyaralóközönség számára szálláslehetőséget és izgalmas programokat. A gyermekek gondolják át, milyen utazási célokat tudnak meghirdetni, és alkossanak ezekre reklám-jelszavakat, például: „Fürdőzés a természeti paradicsomban” vagy „Ritka fajok nyomában”.

Az utazási irodának mindenesetre szembe kell néznie azzal a problémával, hogy a természet szépségei nem sérülhetnek a látogatók rohamai következtében, különben hosszú távon egyetlen nyaraló sem fogja a környéket felkeresni. Hogyan lehetne megszervezni a területen a közönség környezetkímélő beutaztatását? Hogyan lehetne megelőzni a ritka állatfajok elűzését? A gyermekek gondolják át, hogyan óvhatják meg a természeti értékeket! Készítsenek a Folyó Utazási Irodát hirdető plakátot. A gyermekek készítsék el az utazási célpontok és a nyújtani kívánt attrakciók plakátját, amelyekről az iroda neve, a reklám-jelszavak és az úticélok megnevezései sem hiányozhatnak.

**Ötlet:** A téma mindenre kiterjedő bemutatása a vizuális neveléssel alakítható ki.

### Az érintetlen vizek és az idegenforgalom

A vizek és a vizes élőhelyek számunkra, emberek számára nagy vonzerővel bírnak. A vizek fürdőzésre csábítanak, és kirándulási, horgászási és vízisport-lehetőségeket nyújtanak az üdülni vágyók számára.

A természetközeli vidékek, mint turisztikai célpontok, jelentős bevételi forrást biztosítanak. Például a Donauauen („Duna-ártér”) Nemzeti Park Ausztriában több, mint egymillió látogatót vonz évente.



Fotó: Alice Thinschmidt

**Fürdőzés a folyónál biztonságos helyen:** Nagy élvezet

A Duna-delta Romániában és Ukrajnában 2004-ben 32.000 hajóutassal új csúcokat döntött. Ugyanebben az évben több mint 90 személyhajó fedélzetén 150.000 utas utazta be a Dunát.

A népszerűsége tekintettel az vonzó természeti tájakra nehezedő nyomás is növekszik. Ennek gyakori következményei: a szeméthegek megjelenése, a közlekedési útvonalak zsúfoltsága és a növényzet pusztulása is. A félenkebb állatfajok kiszorulnak eredeti környezetükből. Főként a nagy hajóforgalom hat zavarólag a ritka madárfajok költésére és a halak ívására. A Duna-völgy számos természetvédelmi területe jó példát mutat az üdülni lehetőségek és a természetvédelem egyensúlyára.

**A szabadidő természetbarát eltöltésének keretfeltételei:**

- A jelzett turistautak, pihenő- és fürdőhelyek használata.
- A helyszínek tömegközlekedési eszközökkel vagy kerékpárral való megközelítése.
- A környezetterhelő tevékenységek, pl. a motorcsónakok használatának mellőzése.
- A hulladékok elvitele.

Költési időben a szabadidős tevékenységek mellőzése a madarak költőhelyein; (szigetek, kavicspadok, szakadópartok, nyíltvízi területek).

### Háttérinformáció



## 2. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### Folyóparti piknik az osztályban

A gyermekek készítsenek közösen uzsonnát a folyóvölgyből származó termékekből. A kenyereket zsázsával, medvehagymával vagy halkrémmel ízesítsék. Ezek mellé találjanak fel folyóparti gyümölcsöket, mint erdei szedret, málnát, (frissen, vagy lekvár formájában). Az étkeket ehető virágokkal: százsorszéppel és vörösherével díszítsék. Italként az évszaktól függően bodzaszörpöt, vagy mézes menta- és csipketeát készíthetnek. Az uzsonna közös elfogyasztása után állítsanak össze egy listát a folyóparton található hasznónövényekről és természetes termékekről.

Néhány széles körben elterjedt folyóparti hasznónövény:

- vadon termő fűszernövények: medvehagyma, vízitorma, csalán, podagrafű, szagos müge
- vadon termő gyümölcsök: csipkebogyó, bodza, erdei szeder, málna, húsos som, mogyoró
- gyógynövények: fűz, vízimenta, lágyszőrű palástfű, cickafark, lándzsás útifű, legyezőfű
- fonatkészítésre alkalmas növények: kosárfűz, káka, gyékény

További termékek:

- hal
- fa
- nád
- méz

**Ötlet:** A feladat végrehajtására a legalkalmasabb évszak a tavasz. A természetet jól ismerők a növények között maguk is széles választékra lelhetnek. A fontosabb fűszerek, bogyós gyümölcsök és más hozzávalók a szaküzletekben is beszerezhetők.

### Folyók – zöld gyárok

A folyók völgyeiben különösen jók a feltételek a gazdag állat- és növényvilág kialakulásához, amihez a víz életet adó tényező. A vízfolyások jó tápanyagellátást biztosítanak. A folyók a legtermékenyebb életterek közé tartoznak.

Számunkra, emberek számára a folyóvidékek elsősorban a halászat, az erdő- és a mezőgazdaság miatt fontosak, de a vadászat szempontjából is. A Duna-völgy folyómenti árterein termő évi átlagos hozamot 1996-ban 65 €/ha értékűre becsülték. A folyamatos természetes víz- és tápanyag-utánpótlás következtében tartósan magas hozamokra lehet számítani. Mesterséges öntözésre és műtrágyázásra nincs szükség.

Folyóvölgyeinkben az embernek a saját életkörülményei javítására irányuló intézkedései azonban

kihatással vannak ezeknek az élettereknek a termékenységre is. Így például az ártéri erdők a talajvíz süllyedése folytán elveszítik korábbi növekedési erejüküket. A vizek megváltozása következtében sok halfaj populációja megritkult, sőt: egyes fajok kihaltak. Közöttük a tokhal, amely valamikor a népelelmezésben mint valóságos „kenyérhal” fontos szerepet játszott. A halászok fogási teljesítménye összességében is csökkent, az Al-Duna mellett már a korábbinak a felére esett vissza.

Az ártereknek az intenzív gazdálkodásba való bevonása sokszor félresikerül. A lecsapolások és az intenzív szántóföldi művelés a Duna-deltában például sztyeppesedéshez és a talaj elsózódásához vezettek, a hozamok a magas ráfordítások ellenére visszaestek.

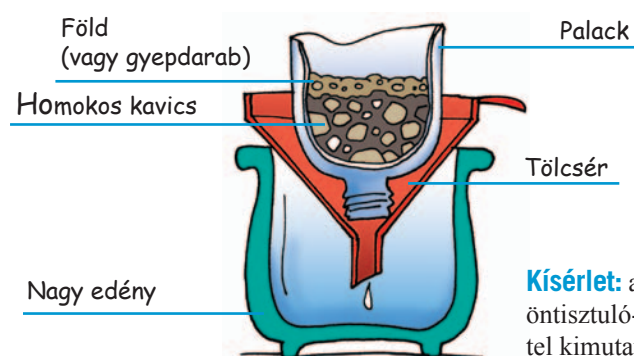
### Háttérinformáció

### 3. feladat: Kísérlet

#### A talajvíz-kísérlet



A talajvíznek a folyóvölgyekben történő újraképződését a következő kísérlettel mutathatjuk be. Egy műanyag palackot, amelynek előzőleg levágtuk az alját, töltünk meg kavics és homok keverékével. A tetejére rakjunk kis réteg földet, vagy gyepdarabot. A palackot állítsuk tölcsérbe, azt pedig fektessük rá egy nagyobb felfogó-edény szájára.



**Kísérlet:** az érintetlen vizes élőhelyek öntisztuló-képessége egyszerű kísérlettel kimutatható

Egy nagyobb pohárba öntsünk vizet, és tintával fessük meg. A festett vizet lassan öntsük be a palackba. A gyermekek figyeljék meg, ahogy a víz átszivárog a talajon és az alsó edényben összegyűlik. A gyermekek jegyezzék fel a következő időpontokat: amikor a vizet a palackba töltjük, és amikor alul már megszűnik a víz csöpögése a felfogó-edénybe. Az időkülönbség megmutatja, hogy a tintával szennyezett víz mennyire lassan szivárgott át a talajon. A tintát a talajrészecskék visszatartották, ezért a víz megtisztult.

A folyóvölgyekben a talajvíz utánpótlódása és a víz megtisztulása hasonló módon megy végbe. A szennyeződések és a partok gáttakkal való lehatárolása azonban korlátozhatja ezt a fontos funkciót.

#### A felszínalatti víz újraképződése a folyóvölgyekben

A felszínalatti vizeknek számunkra, emberek számára nagy jelentőségük van az ivóvízzel és a használati vízzel való ellátásunk szempontjából. Felszínalatti vizek alatt a földalatti üregekben tárolt összefüggő víztesteket értjük. Ezek a vízáteresztő homok- és kavicsrétegekben helyezkedhetnek el, valamilyen vízáró réteg felett. A felszínalatti vizet a szilárd kőzetben lévő üregek és hasadékok is vezetik, mint pl. Szlovénia, Horvátország, Bosznia és Hercegovina, Szerbia, Montenegró karsztvidékein. A felszínalatti vizek csakúgy, mint a felszíni vizek a nehézségi erő hatására mozgásban vannak, de ez utóbbival ellentétben jobban

kötődnek a talaj részecskéihez és így kevésbé mozgásképesek. A felszínalatti vizek képződése lényegében az esővíznek és a felszíni víznek a talajon át a felszín alatti víztestekbe való beszivárgása útján megy végbe.

A felszínalatti vizek újraképződésében a folyók völgyei fontos szerepet játszanak. A felszíni vizek a folyók partélének mentén beszivárognak a talajba és az ottani hordalék szűrő hatása, valamint a gyökérzónában végbemenő folyamatok következtében megtisztulnak. Elöntéskor az ártéri vizes területek és a talajok vízzel telítődnek, ami szintén hozzájárul a felszínalatti vizek utánpótlásához. >>>

#### Háttérinformáció

A vízfolyások és a felszínalatti vizek közti vízmozgás azonban nem egyirányú. A felszínalatti víztestek egyben a száraz időszakokra tárolják is a vizeket, és ilyenkor kiegyenlítő lefolyást biztosítanak.

A tájgazdálkodás módja és a vízfolyások állapota jelentősen kihat a felszínalatti vizek mennyiségére és minőségére:

- A felszín beépítése következtében a víz nem tud a talajba szivárogni.
- A szántóföldi művelés és a növénytakaró hiánya meggyorsítja a felszíni lefolyást, ezáltal csökkenti a beszivárgást.

- A folyószabályozás és különösen a duzzasztótérek gátakkal való lezárása csökkenti a folyó vizéből való vízutánpótlást.

- A folyómedrek bemélyülése szintén talajvízszint-csökkenést okoz.

- A szennyeződések közvetlenül vagy közvetve bekerülhetnek a felszínalatti vizekbe, veszélyeztetve ezáltal az ivóvizünket.

Az érintetlen folyóvidékek fontosak az elsőszámú élelmiszerünkkel: a vízzel való ellátásunk szempontjából.



## Háttérinformáció

## 4. feladat: „Nagy folyami játék”

### Az érintetlen vízfolyások öntisztuló képessége

A vizek képesek arra, hogy a szennyeződések (bizonyos fokig) maguk lebontsák.

A terhelés mértékétől függően különböző állatcsoportok osztoznak azon, hogy a szennyeződést feldolgozzák.

A gyermekek játsszák el az élővizekben élő makrogerinctelenek szerepeit. A gyermekek 4 olyan állat szerepét alakíthatják, amelyek a vizek minőségére jellemzők:

- csövjó férgeg – erősen szennyezett víz, (kigyózó lassú mozgások)
- hólyagsiga – szennyezett víz (lassú mászás)
- bolharák – jó vízminőség (gyors evezés karral)
- álkérész - ivóvíz-minőségű tiszta víz (kirepülés)

A játék a hagyományos játékon alapul (kő-papír-olló). Egy szennyvíz-bevezetés a vizet szerves hulladékokkal terheli. Az összes gyermek a csövjó-féreg szerepével kezdi a játékot, amely a vízben lassú kigyózó mozgással halad. Ha két gyermek egymás útjába kerül, lejátszanak egy játszmat. A szerencsésebbik szerepet vált és a következő jobb minőségi fokozatú vízre jellemző állatot kezdi alakítani. A folytonos sorshúzások következtében a víz minősége egyre javul. Csak azonos fajhoz tartozók között szabad sorsot húzni, a vesztes egy fokozatot visszalép. A játék addig tart, míg minden állat képviselőjében csak egy-egy gyermek marad vissza, és a többiek már mind álkérészek; a víz ismét jó minőségű. Az érintetlen vizekben a folyamat hasonlóan zajlik le, a szennyeződések különböző élő szervezetek építik le.

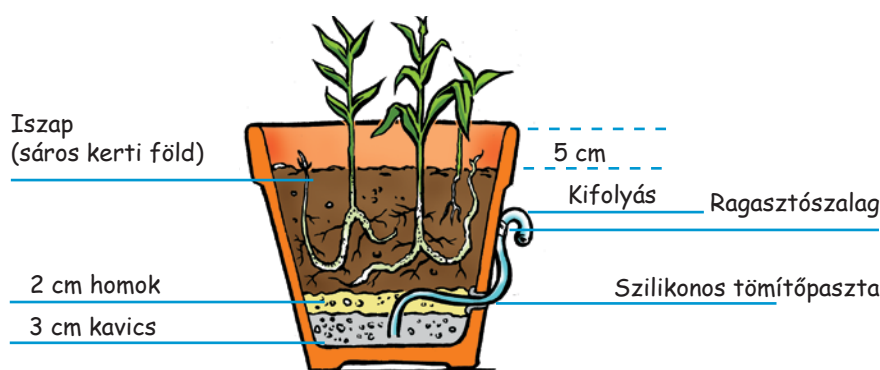
CD-ROM információ: A vízfolyások öntisztulása



## 5. feladat: Kísérlet

### Gyökérszűrés szennyvíztisztító-telep az osztályteremben

Az osztály építsen közösen működőképes mini gyökérszűrés szennyvíztisztító-telepet!



Vezessük be a műanyag-tömlőt az oldalsó nyíláson keresztül a 10 l-es virágcserepbe, és kavicssal rögzítsük a végét. Az oldalsó nyílást szilikon-pasztával tömítsük le. A cserepet töltsük fel homokkal és kerti földdel, és ültessünk bele vizes élőhelyet kedvelő növényeket: szittyót, vízi hídórt, vízipálmát. Ezután a cserepet fél évig rendszeresen

**Ötlet:** A mini gyökérszén-szennyvíztisztító-telep építése egy oktatási egységet vesz igénybe. A modellt azonban csak akkor lehet üzembe helyezni, ha a növények fél évvel később már jól megerősödtek.



öntözzük. A vízszint a virágcserepben az első két héten magas legyen, a rákövetkező 3 hónapban fél magasságig érjen. Végül egy hónapon át csak kevésé öntözzük, hogy a növényzet megerősödhessen.

A gyökérszén-szennyvíztisztító 6 hónap múlva üzembe helyezhető. Ekkortól mosogatólével, színesre festett vízzel és műtrágyázott vízzel öntözzük. Ha a telep működik, a kifolyó víznek szín- és szagmentesnek kell lennie. Az öntözővíz és a tisztított víz tápanyag-tartalmát tesztpapírral vizsgáljuk meg és hasonlítsuk össze.

## 6. feladat: Csoportmunka/megbeszélés „Folyó Újság” – az érintetlen folyóvidékek értékeiről

A gyermekek egészítsék ki önállóan a Folyó Újság cikkét a munkalapon. Egyes funkciókat maguktól is kidolgozhatnak, a többit rövid megbeszélés útján tisztázzuk.

Az érintetlen folyóvidékek számunkra, emberek számára egyedülálló kincset jelentenek. Ellátnak minket tiszta vízzel és olyan fontos termékekkel, mint a fa és a hal. Attraktív üdülőhelyek és közlekedési útvonalak, de emellett ellátnak olyan láthatatlan funkciókat is, mint a talajvíz újraképződése, vagy az árvízvédelmi védőterületek.

### A vízfolyások öntisztulása

A tiszta víz fontos előfeltétele az élő és élhető folyóvidékeknek, és az egészségünknek is. Halak, kétélűek, vízinövények, algák és emberek – mindnyájunknak tiszta vízre van szükségünk. A háztartásokból és a iparból származó szennyvíz, valamint a mezőgazdaságból érkező tápanyag- és peszticid-terhelés fenyegeti vizeink minőségét. A szennyvíztisztítók napjainkban jelentősen hozzájárulnak a vizek tisztántartásához. A természetközeli folyóvizek bizonyos terhelési határon belül képesek saját maguk is megtisztulni.

Szennyezés esetén a hulladékanyagokat a vizek tápanyag-körfolyamata veszi fel. A szennyeződés a biomasza-kínálat növekedését okozza. A biomasszát felveszik az állatok és a mikroorganizmusok. Ehhez oxigént használnak, ezért az oxigén-koncentráció csökken. Az állatok és mikroorganizmusok a biomasszát szerves tápanyagokká alakítják át, amelyet a vízinövények vesznek fel. A növények erőteljesebben növekednek, és ismét biomasszát építenek fel, de ennek során elegendő mennyiségben oxigént is termel-

nek. A körforgás itt bezáródik: a hulladékanyagokat felvette a tápanyag-körfolyamat.

#### A vizek öntisztuló képességét elősegítő tényezők:

- természetközeli, változatos mederalakulás
- áramló, turbulens víz
- fajgazdagság
- árterek megléte
- a vízminőségi határértékek túllépésének elkerülése.

Az egyszerű biológiai szennyvíztisztítóknál a tisztítás folyamata az öntisztuláséval egyező.

A vizes élőhelyek különleges szerepet töltenek be. Ezek átmenetileg képesek akár a nitrogénbevitel 99 %-át és a foszforbevitel 98 %-át is felvenni. Az árterek évente és hektáronként 150 kg nitrogént képesek lebontani. A gyökérszén-szennyvíztisztító telepeket a vizes élőhelyek mintájára alakítják ki. A tápanyagok a növények gyökérszénjében bomlanak le. A növények gyökerei biztosítják a talaj megfelelő szellőzését.

### Háttérinformáció



# Az érintetlen folyóvidékek nagyon értékesek! Miért is?

Víziné asszony, az ismert egyetemi tanár az egyik újság részére cikket írt arról, hogy a folyóknak mekkora jelentőségük van számunkra, emberek számára. Sajnos a nyomdában a szöveg egy része összezavarodott. Tudsz-e nekik segíteni? Egészítsd ki a szöveget a neveddel és az alsó (fekete) dobozban található szavakkal.

## Dunai Figyelő

### ÉRINTETLEN FOLYÓINK SOKKAL TÖBBET TUDNAK ANNÁL, MINTHOGY CSAK LEFELÉ FOLYNAK!



A folyóvidékek környezetünk életadó erei.

A kutatások rámutatnak azoknak a funkcióknak a sokaságára, amelyeket a folyók betöltenek.

A cikk szerzői: Víziné professzor és \_\_\_\_\_

Az érintetlen folyóknak kavics- és homokpadjaik vannak, tiszta a vizük, és ezért nyáron \_\_\_\_\_-re csábítanak. A vízisportok kedvelői a folyót \_\_\_\_\_-re is használják. Sok nagy folyó, így a Duna is, országokat és városokat köt össze. A \_\_\_\_\_ ezért közlekedésre használja őket.

Némelyik folyónak annyira tiszta a vize, hogy meg is lehet \_\_\_\_\_.

Az igényeinket szolgáló ivóvíz legnagyobb részét azonban a \_\_\_\_\_-et kitermelő kutakból szerezzük be.

A tiszta folyóvíz beszivárog a parton, és biztosítja a felszínalatti vizek utánpótlását.

Ha áradáskor a víz elönti az árteret: homokot, kavicsot és finom lebegőanyagot hagy az ártéren. Ez jó táptalaj a növények erőteljes növekedéséhez.

Ebből a \_\_\_\_\_ és az erdészet is jelentős hasznot húz.

A természetközeli folyók sok állatnak és növénynek adnak otthont. Horoggal és hálóval ízletes \_\_\_\_\_-at foghatunk. Sokunknak azonban az állatok \_\_\_\_\_-e is örömet okoz. A folyók víztömege nagyon gazdag energiában, ezért régebben malmokat hajtottak velük. Ma ebből az energiából \_\_\_\_\_ állítanak elő. Mindazonáltal a folyók veszélyesek is lehetnek.

A hosszantartó esőzések árvízzel fenyegetnek. A háborítatlan folyóvidékek árterei és ártéri erdői a kiépítetlen folyószakaszokon fontos \_\_\_\_\_ szerepet töltenek be.

fürdés evezés halak hajózás megfigyelés inni

védni mezőgazdaság felszínalatti vizek áramot árvízvédelmi

# Dunai történet(ek):

## A nád: egy újratermelő természetes nyersanyag használata

A nád (*Phragmites australis*) a talajvíz biztos indikátora. Azok a nád-állományok, amelyek gyakran száraz lábbal is járhatónak látszanak, arra utalnak, hogy ott az év nagyobbik részében a talaj vízzel való fedettségével kell számolni, („a nád szívesen áztatja a lábát”). A nádat az emberiség már régtől fogva hasznosítja. Különleges tulajdonságainál fogva sokféle célra alkalmas alapanyag. Gyorsan nő, a szála szilárd, víztaszító és nagyon lassan korhad, ami jól magyarázza a tetőfedésre és nádfonatként való hagyományos felhasználását. A nádnak az a képessége, hogy levegőt és ezzel oxigént „vezessen” a vízzel borított talajba, lehetővé

teszi számára, hogy jelentős mértékben hozzájáruljon a vizek öntisztulásához. Az ember ezt a tulajdonságát például a gyökérszénázás szennyvíztisztító telepeken használja ki.

A nádasok területe az utóbbi 150 évben (mindenekelőtt a lecsapolások és a folyószabályozási munkák következtében) jelentősen csökkent, és ma már veszélyeztetett élőhelyeknek tekinthetők.

A Duna vízgyűjtőjén két jelentős nádas terület van: a Fertő-tó és a Duna-delta. E területek egyes részein már hosszú ideje emberi tevékenységek folynak.

## Fertő tó (Ausztria / Magyarország):

A 32.100 hektárnyi teljes tófelületnek jó fele, 17.800 hektár nádövezet. A nád a sekély és meleg vizű tóban optimális növekedési feltételeket talál, ezért nagy területeken uralkodik. A nádövezet kiemelkedő fontosságú számos madárfaj számára, amelyek itt pihenő-, alvó- és költőhelyre találnak. Ezen túlmenően tápanyagokat és ásványi anyagokat tárol, jelentős mértékben hozzájárulva a tó vizének tisztántartásához.

A nádas övezet egy része a Fertő-Hanság Nemzeti Park területén fekszik és nagyobb részét kivonták a hasznosításból.

A Nemzeti Parkon kívül fekvő részeken, a nádövezet területének mintegy 10 %-án téli

nádatást folytatnak. Ennek során csak egyéves (minőségi) nádat aratnak, amit főként tetőfedési célra Észak-Németországba és Hollandiába exportálnak.

Jelenleg folyik egy tudományos projekt, amely a Fertő-tó vidékének ökológiailag fenntartható nádgazdálkodására irányul. Ez a nádhasznosítási pilot-projekt az öreg nád hasznosítására – biomasszával üzemeltetett fűtőműben történő elégetés – vonatkozó terveket is tartalmaz. Az egyes területrészek szakaszosan visszatérő megfiatalítása révén a nádövezet vitalitását is meg lehet majd őrizni.

Fotók: Milan Vogrin





**Nád:** Egy sokoldalú alapanyag

Fotó: Milan Vogrin

### **Duna-delta (Románia / Ukrajna):**

A Duna-delta határvidék Románia és Ukrajna között. Itt 1990-ben bioszféra-rezervátumot hoztak létre, amely a Duna-delta fenntartható gazdálkodásának támogatásával a természet és az emberek számára is elegendő teret kíván hagyni.

A Duna-delta olyan, mint egy életterekből összerakott kirakós játék. A nád-dzsungel mellett számos más típusú élőhely is található, többek között sekély tavak, feltöltődött területek, ártéri erdők, és homokdűnék ill. agyagfalak a Delta peremén.

A Duna-delta 10.000 évvel ezelőtt alakult ki a Duna finom hordalékából, és ma is növekszik, (jelenleg 675.000 ha területű). A Duna-delta ad otthont a világ legnagyobb zárt nádállományának, (180.000 ha).

A lipovánok a XVIII. században költöztek a Duna-delta területére, (mai létszámuk

25.000–30.000 fő), és a Duna-delta nyersanyagait (mindenek előtt a halat és a nádat) évszázadokon át fenntartható módon hasznosították. A Delta iparszerű mezőgazdasági hasznosításának 1970-ben az akkori Duna-delta Intézetnek (Románia) neki kellett fognia. Egy nagy tudóscsoport kb. 20 éven át tervezte a Delta nagy részének halat, nádat, gabonát, tüzi- és épületfát előállító hatalmas termelőüzemekké való átalakítását. Az előző romániai rendszer 1989. évi átalakulása után az Intézet elkötelezte magát a természetvédelem és a fenntartható használat mellett.

A Delta szívének darabjai 1991-ben felkerültek az értékes vizes élőhelyeket felsoroló Ramsari listára, és 1993-ban az UNESCO azokat „World Natural Heritage Site”-nak, (a természeti világörökség részének) nyilvánította.

Bevezetés	133
Célok, eszközök, szervezés	134
1. feladat: Mini nemzeti park	135
2. feladat: Közeli védett terület	137
3. feladat: Védett terület Klub	137
4. feladat: A folyók nem ismernek határokat	137
5. feladat: Védett terület-rejtvény	139
6. feladat: Baglyok és varjak	139
Dunai történet(ek)	142

## **A Duna-medence védett természeti területei 3.3.**

## 3.3. A Duna-medence védett természeti területei

### A védett területek egyedülálló folyómenti tájakat oltalmaznak mind a veszélyeztetett fajok, mind az emberiség számára

A Duna és mellékfolyói mentén még található néhány természetes és természetközeli állapotban lévő folyószakasz. Például az Isar torkolata Németországban, a Duna ártere Bécestől keletre, a Kopácsi-rét (*Kopački rit*) és a lenyüggő Duna-delta. Ezeken a helyeken még olyan ritka fajok élnek, mint a rétisas, a fekete gólya vagy a hód. A halak gazdag táplálékforrásokat és alkalmas ívóhelyeket találnak. Tekintetbe véve a többi folyószakasz növekvő beépítését és használatát, ezek a védett tájak egyedülálló természeti kincseket képviselnek.

A védett területté nyilvánítással a természetközeli tájakat meg lehet őrizni a jövő számára. A védett természeti területek célja a fajok és élőhelyek gazdagságának megtartása és a természetes dinamikájú árterek és folyók védelme. A védett területeken a természetes folyamatok és a dinamikus változások elsőbbséget élveznek.

Az érintetlen folyóvidékek védelme azonban bennünket, embereket is véd. A talajvíz ismét feldúsul és a tápanyag-terhelés kiszűrődik a folyóból. A természetvédelmi területek, mint üdülőhelyek és turisztikai célpontok, bevételi forrásként működnek. A természetvédelem régebben az egyes országok feladata volt. Mára felismerték, hogy a határokon átlépő kihívásoknak való megfelelés érdekében össze kell fogniuk.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ a környékük és az egész Duna-medence természetvédelmi területeinek megismerését.
- ✓ a védett természeti területek céljainak és követelményeinek kooperatív feldolgozását.
- ✓ a környékbeli védett területek értékeinek használatát.
- ✓ a védett természeti területek értékeinek megbecsülését.
- ✓ a folyókban a határokon átnyúló életterek felismerését.
- ✓ a Duna-medence természeti kincseinek megismerését.
- ✓ a védett területek játékos megismerését.

## Eszközök:

1. feladat: nagy gombolyag zsineg, olló, ceruzák, gyermekenként 1–2 db A5-ös papírlap
2. feladat: „Védett természeti terület a közelünkben” c. munkalap
3. feladat: nagy ív papír, ceruzák, ollók, festék, valamelyik helyi védett területre vonatkozó információs anyagok (prospektusok, újságcikkek, képek)
4. feladat: a Duna-poszter, minden gyermek számára egy példány a környék térképéből (az iskola székhelyével, a legközelebbi vízfolyással és ennek vízgyűjtőjével), kék ceruzák
5. feladat: a Duna-poszter, „Természeti paradicsom védelem alatt” c. munkalap
6. feladat: zsinegek a játékmező kijelöléséhez

## Szervezés:

Szükséges idő: 3 oktatási egység, valamint fél nap a szabadban

Helyszín: osztályterem, iskolaudvar, park vagy erdő

## 1. feladat: Szabadtéri foglalkozás

### Mini nemzeti park



A gyermekek képzeljék magukat a természetvédelmi örök szerepébe. Kis csoportokat alakítva keressenek ki egy olyan helyet a terepen, ahol valami számukra fontos védeni való van. Ezt a néhány négyzetméter nagyságú területet nyilvánítsák védett területté és zsineggel határolják le. Ebben a mini-világban sok különlegesség található, mint pl. vadon élő állatok és látványos tájrészletek. A természetvédelmi örökkel szemben az az elvárás, hogy a különlegességeket megóvják. Azonban sok, hangya nagyságú látogató érkezik, akik a természetvédelmi területen akarnak pihenni. Ezért utakat kell kitűzni, és információs táblákat kell felállítani. Annak érdekében, hogy a természetvédelmi terület a látogatók rohama következtében ne sérüljön, a gyermekeknek alaposan meg kell gondolniuk, hogy a látogatók hová mehetnek be és hová nem.

Végül az osztály tagjai közösen felkeresik a különböző védett területeket. Mindegyik csoport bemutatja a maga területét, és felhívja a látogatók figyelmét a különlegességekre. A látogatókat a természetvédelmi örök arról is tájékoztatják, hogyan kell a a védett területen viselkedni annak érdekében, hogy az ne károsodjon.

**CD-ROM információk: Példák a Duna-völgyi védett természeti területekre**



### Tudnivalók a védett természeti területekkel kapcsolatban

A természetvédelem hosszú időn át az egyes országok önálló feladatát képezte. Minden ország saját természetvédelmi stratégiát alakított ki. Ennek következtében a különböző természetvédelmi rendelkezések átláthatatlan sokasága jött létre. A Természetvédelmi Világszervezet (IUCN) ezért elkészített egy hat védelmi kategóriából álló egységes rendszert, amelynek segítségével az egyes országok védett területei egymással összehasonlíthatók. Közülük a Nemzeti Park a legismertebb kategória (IUCN II. kategória).

Ma a természetvédelmi területeknek számos funkciót kell ellátniuk:

- a veszélyeztetett és sérülékeny növények és állatok megőrzése
- a nagy területű természetközeli állapotban lévő életterek védelme

- saját életünk alapjainak, pl. az ivóvíz-bázisoknak biztosítása
- a változatos kultúrtájak megtartása és védelme
- üdülőterületek és turisztikai célpontok
- az ökonómiailag fontos fajok területeinek megtartása
- kutatási területek a tudomány számára

A célok sokféleségének megfelelően a védett természeti területeknek sokféle típusa van. A vadasparkok az érintetlen természeti területeket védik. A nemzeti parkoknak nemcsak a veszélyeztetett fajokat és élőhelyeket, hanem üdülő- és kutatási területeket is kell biztosítaniuk. A Ramsari területek nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyeket védenek.

A természetvédelmi területek időközben a regionális fejlődés motorjaivá váltak. Az életminőség mellett

### Háttérinformáció

lehetőségeket nyújtanak a „szelíd turizmus” számára, és az erőforrások kíméletes, fenntartható használatára is.

### **Nemzeti park**

Célja a természetes és természetközeli életterek védelme és az ember által nem befolyásolt fejlődés biztosítása a nemzeti park központi zónájában. A területhasználatokat a védelmi céloknak kell alárendelni. A nemzeti parkok céljaihoz azonban az üdülés és a művelődés is hozzátartozik. Az embereket fogékonnyá kell tenni a természet iránt.

A Duna-medence folyói mentén napjainkban 21 nemzeti park található, például: Donauauen Nemzeti Park Ausztriában, és a „Duna-Dráva Nemzeti Park” Magyarországon. Napjainkban a nemzetközi természetvédelmi szervezetek főként a határokon átnyúló együttműködéseket támogatják.

### **Ramsari terület**

A Föld sok állama 1971-ben aláírta az „Egyezmény a nemzetközi jelentőségű vizes területekről, különösen a vízi- és gázlómadarak élőhelyeiről” című dokumentumot. A megállapodást az aláírás iráni helyszíne alapján röviden Ramsari Egyezmény néven is emlegetik. Az egyezmény indíttatását a költöző madarak védelmének szükségessége adta meg. Ezeknek a fajoknak a költő-, fészkelő- és telelő-helyek egész hálózatára van szükségük. A költöző madarak védelmének ügyét tehát csak nemzetközi együttműködéssel lehetett sikerre vinni.

Ezen egyezmény célja a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek védelme és fenntartható használata. A tagállamok ennél fogva a legjelentősebb vizes élőhelyeiket Ramsari területnek nyilvánítják. A Duna-medence folyói mentén időközben több mint 20 nagy folyóvidéket nyilvánítottak ramsari területté, köztük a Duna-deltát (Románia és Ukrajna között), vagy pedig háromoldalúan (Ausztria, Csehország és Szlovákia) a Duna-Morva-Thaya folyók árterületeit.

### **Bioszféra-rezervátum**

Az UNESCO (az Egyesült Nemzetek Szervezetének Nevelésügyi, Tudományos és Kulturális Szervezete) 1970-ben tudományos programot indított „Az ember és a bioszféra” témában, amely a bioszféra-rezervátumokat modellértékű régióként jelöli meg a megoldási kezdeményezések kutatása és bemutatása, a védelem és a fenntartható fejlődés szempontjából.

Ennek célja elsődlegesen az ember által létrehozott kultúrtájak megtartása és fejlesztése. Ezeket a régiókat fenntartható módon kell fejleszteni; gazdasági, kulturális és ökológiai szempontból egyaránt.

A Duna-medencében eddig öt nagy bioszféra-rezervátumot jelöltek ki, egyet pl. a Duna-deltában.

### **Világörökség**

Az UNESCO kezdeményezésére 1972-ben létrejött „A Világ kulturális és természeti örökségének megővését célzó egyezmény”. Ennek célja: a „rendkívüli és egyetemes értékű” kulturális és természeti javak megővése saját magunk és az utódaink számára. A kiemelkedően fontos területek védelméért való felelősséget az egyezményben az államok nemzetközi közösségének feladataként nevesítik. A védett javak skálája a történelmi építményektől (mint a csehországi Kroměříž kastélya) a történelmi városrészeken át (mint Budapesten) a teljes kultúrtájakig húzódik (mint a Duna-delta).

### **Natura 2000**

A Natura 2000 az Európai Unió egyik természetvédelmi jogintézménye, amelynek célja a veszélyeztetett és jellegzetes élőhelyek és fajok megtartása. Ezt a célkitűzést a védett területek hálózatával kell megvalósítani. A veszélyeztetett életttereket és fajokat ezeken a területeken megvédik és aktívan támogatják. Az embereknek különböző lehetőségeik vannak, hogy ezeket a célokat elérjék: a szigorú védelem vagy a fenntartható használat. A Natura 2000 hálózatának fejlesztése még nem zárult le a Duna-medence teljes térségében.

## **Háttérinformáció**



## 2. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### Közeli védett természeti terület

A gyermekek vigyék haza a „Közeli védett természetvédelmi terület” c. munkalapot, és gyűjtsenek információkat egy, a lakóhelyük közelében lévő védett területről. Kérdezzék meg a szüleiket és a barátaikat, és kutassanak az Interneten. A gyermekek a védett területek leírásait, prospektusokat, képeket és újságcikkeket hozzák magukkal az iskolába. A gyűjtött anyagot a következő feladatnál fogják felhasználni.



## 3. feladat: kreatív gyakorlat

### A Védett Terület Klub

Az osztály alapítson klubot az egyik védett terület támogatására. Minden bizonnal van a környéken olyan terület vagy természeti emlék, amelyet minden gyermek ismer. Gyűjtsenek közösen információkat és anyagokat a területről. Hogy hívják? Milyen különleges állatfajok élnek a területen? Ki él és dolgozik ott? Mit szabad ott tenni és mit nem? Mi a védett terület célja? A gyermekek készítsenek közösen osztályplakátot a területről. A terület különleges fajait fessék meg, vagy vágják ki a prospektusokból. Ugyanígy a szép tájrészleteket, erdőket, réteket, patakokat a területen. Természetesen a terület neve és a Klub mottója sem hiányozhat.



**Ötlet:** A gyakorlat megkronázása: kirándulás a területre. Keressük meg a védett terület kezelőjét, tulajdonosát, akinek valószínűleg bemutathatjuk a plakátot. Vagy pl. egy szemétyűjtő-akció keretében a terület védelmében aktívan részt is vehetünk.

## 4. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### A folyók nem ismernek határokat

A gyermekek tanulmányozzák környezetük térképét. Az iskola helyét jelölik be ceruzával. Kékkel színezzék ki azt a patakot vagy folyót, ami keresztül folyik a településen vagy az iskola telkén, majd közösen gondolják át, hogy honnan kerül a víz a folyóba. A gyermekek képzeljék el a záporosót. Minden olyan csepp, amelyik az úgynevezett vízgyűjtő-területen belül a földre hull, a patakokon és a mellékfolyókon keresztül bejut az iskola közelében lévő folyóba. A gyermekek kövessék végig a folyót és mellékfolyóit egészen a forrásig, és kék színnel emeljék ki azokat. Az így keletkezett érhálózatot piros ceruzával húzzák körbe. A kiszínezett térkép megmutatja, hogy a víz már hosszú utat hagyott



**Ötlet:** Az intenzív térképi munka elsősorban a nagyobb gyermekek számára ajánlott.



maga mögött, mígnem az iskoláig ért. Településeken, különféle tájakon, tavakon, és valószínűleg erőműveken is áthaladt. A vízben, annak használati lehetőségeiben és a vele kapcsolatos problémákban mindenki osztozik, aki a vízgyűjtőterületen él, és emiatt fontos a község-, megye-, régió- és országhatárokat átlépő együttműködés.

A vízfolyásra még azután is hosszú út vár, hogy az iskolát elhagyja. A gyermekek szemlélik meg a Duna-posztort jelöljék meg az iskolájuk helyét. Közösen tárják fel, hogy a víz milyen helységeken és országokon folyik keresztül, míg lejut a tengerbe. Maga a Duna is a forrástól a tengerig tartó útja során 10 különböző országon folyik keresztül. A vízgyűjtőjének területén 19 ország osztozik, miáltal a Duna a világ „legnemzetközibb” folyója.

**Ötlet:** A minden év június 29-én tartott Nemzetközi Duna Nap mindenki, de különösen az iskolák számára lehetővé teszi az aktív részvételt.

[www.danubeday.org](http://www.danubeday.org)

[www.duna-nap.hu](http://www.duna-nap.hu)

## Együttműködés a folyók védelme érdekében

A Duna-medence országai hatékony együttműködésének alapja a Duna-védelmi egyezmény, amelyet Szófiában írtak alá 1994-ben. Célja a vízfolyások védelme és fenntartható használata a Duna teljes vízgyűjtőterületén. Az egyezmény végrehajtásáról a Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR) gondoskodik. Az ICPDR deklarált célja a Duna és mellékfolyói védelmének és fenntartható használatának támogatása. Ez a következőket foglalja magában: egységes vízgazdálkodás kialakítása a Duna-medence teljes területén, a vízszennyeződés csökkentése, az árvizekkel szembeni védekezés, valamint a folyók természetes áram-

lási dinamikájának megőrzése, illetve helyreállítása. Nemkülönbben a célok között szerepel az emberi életminőség javítása és a biológiai sokféleség támogatása. Az ICPDR keretein belül a Duna-medence összes országának szakértői stratégiákat és irányelveket dolgoznak ki annak érdekében, hogy a Duna és mellékfolyói fő problémáira közös, határokon átívelő és fenntartható megoldásokat találjanak. Mivel a Duna-medencében a vizekkel való gondos bánásmód a teljes lakosságot érinti, mindenkit arra ösztönöznék, hogy tevékenyen kapcsolódjon be a döntéshozatali folyamatokba.

### Háttérinformáció

## 5. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### Védett terület rejtvény

A gyermekek olvassák át a „Természeti paradicsomok védelem alatt” c. munkalapon a Duna-medence három védett természeti területének leírását. A szövegekben néhány utalás van elrejtve arra nézvést, hogy melyik területről lehet szó. A gyermekek keressék meg ezeket a területeket a Duna-poszteren, és írják fel azok nevét a munkalapra.



## 6. feladat: Játék

### Baglyok és varjak

A gyermekek játsszák el a következő tanulságos fogócskát. Az osztály alkosson két csoportot: a baglyokét és a varjakét. A baglyokat gyakran bölcsnek tartják, míg a varjakat amolyan ravasz állatoknak. A két csoport álljon fel egymással szemben pl. a sportpálya felezővonalánál, (a játékményt kötelekkel vagy kendőkkel is ki lehet jelölni). A játékvezető kijelent valamit a természetvédelmi területekkel kapcsolatban, ami vagy igaz, vagy nem. Például: „A védett területeken védik az állatokat és a növényeket”. Ha a kijelentés igaz, a varjak elmenekülnek a térfelük hátsó részére, ahol biztonságban vannak. Ha a kijelentés nem igaz, a varjak megkísérlik elfogni a baglyokat. Az elfogott gyermekek csoportot váltanak. A játékvezető minden új kijelentés előtt megmagyarázza az előzőt.

A bagoly-varjú játék lehetséges kijelentései:

A védett területeken a szemetet egyszerűen magunk mögé hajíthatjuk.

A Kopácsi-rét a Duna és a Dráva között fekszik.

A hód hallal táplálkozik.

A gólya fákon fészkel.

A védett területek az emberek üdülését is szolgálják.

Szerbiában a Dzszerdapi (Đerdap-i) Nemzeti Parkban pelikánok élnek.



**Ötlet:** Az osztály a Duna-medence néhány természeti kincsét megismerheti a CD-ROM melléklet „Egy esőcsepp utazása” című fejezetéből.

**Ötlet:** A kijelentések olyan védett területekre vonatkozzanak, amelyeket a gyermekek ismernek. A játék a tanultak ismétlésére is lehetőséget ad.

# Közeli védett terület!

A védett területek különösen értékesek a természet és az emberek számára. A védetté nyilvánítással meg akarják őrizni azok különlegességeit. Európában több ezer védett terület van. Valószínűleg a lakóhelyed közelében is van egy.

Írj le egy közeli védett területet! Megkérdezheted a barátaidat, barátnőidet és a szüleidet, vagy utánanézhetsz az újságokban, folyóiratokban és az Interneten. Legjobb, ha olyan területet választasz, ahol már jártál.

Próbáld megválaszolni a következő kérdéseket!

**Védett terület!**



Hogy hívják a védett területet? \_\_\_\_\_

Melyik helységben fekszik? \_\_\_\_\_

Mekkora a védett terület? \_\_\_\_\_

Mit védenek a területen? \_\_\_\_\_

Ki felügyeli a védett területet? \_\_\_\_\_

Vannak-e ott különleges állat- és növényfajok?

---

---

---

Milyen szabadidős tevékenységeket lehet folytatni a védett területen?

---

---

---

Vidd magaddal az iskolába ezt a leírást és az általad talált információkat!

# Védett természeti paradicsomok!

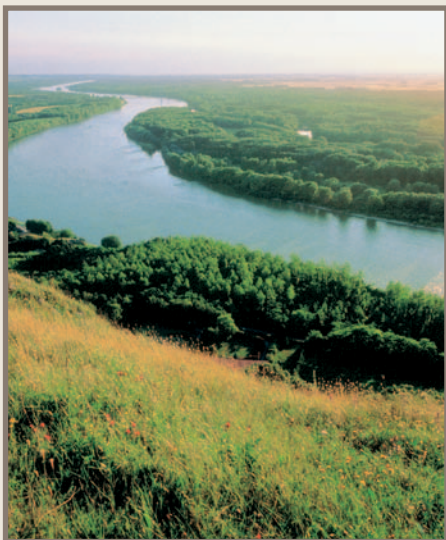
A Duna mellett van még néhány természeti paradicsom, amelyeket védelem alá helyeztek. Ezen az oldalon három ilyen terület leírását olvashatod. Ki tudod-e találni, melyik területekről van szó?

Ha nem vagy biztos a dolgokban, vess egy pillantást a Duna-poszterre!



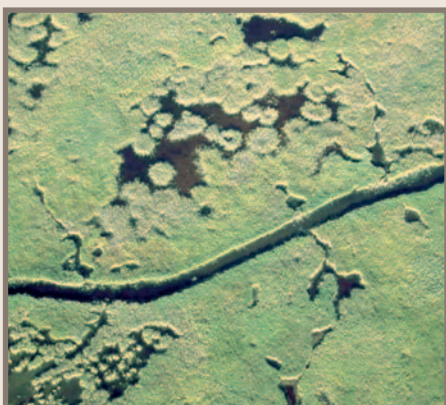
Fotó: Mario Romulic

A Dunába annak középső szakaszán egy mellékfolyó torkollik. Neve ugyanazzal a betűvel kezdődik, mint a Dunáé. A torkolat környékén, a két folyó között az egyik leginkább figyelemreméltó vizes élőhely fekszik. Ez a második legnagyobb természetközeli folyóvidék a Duna mentén. A vizenyős réteken, az ártéri erdőkben, a kis tavacskákon és a halastavakon több mint 140 madárfaj költ, köztük a terület címerállata, a réti sas is. A terület ma védett természeti terület. A sokféle üdülési lehetőség minden évben emberek ezreit vonzza a területre. Három ország határterületének közvetlen közelében fekszik. A védett terület neve:



Fotó: Austria Tourism / Popp G.

Két Duna melletti főváros csak 60 km-re fekszik egymástól. A legnagyobb Duna menti természetközeli ártéri erdőrészlet pont e két város között húzódik. Az emberek itt nemzeti parkot létesítettek, ami ma az egyik legkedveltebb kirándulási célpontnak számít. Sőt, a nemzeti park egy része az egyik főváros területén fekszik. A nemzeti park különlegességét a folyót széles övben kísérő ártéri erdők és vizek képezik. Itt még hód, jégmadár, sok hal és kételtű él. A nemzeti park keleti peremén a Morva folyó torkollik a Dunába. Hogy hívják az itt leírt nemzeti parkot?



Fotó: Anton Voraueer

Az egyik határon átlépő Duna menti védett terület mindenekelőtt egyvalamivel tűnik ki: nád – ameddig csak a szem ellát. A Duna a területen sok folyóágra és csatornára szakad, és nádasokat meg tavakat táplál. Az emberek itt még szoros kapcsolatban élnek a folyóval. A halászat és a nádatás fontos bevételi források.

A terület valószínű paradicsom, mindenekelőtt a vízimadarak számára. Itt több mint 300 fajt lehet megfigyelni, többek között a pelikánt és a csérféléket. Hogy hívják ezt a területet?

# Dunai történet(ek):

## Green Belt Europe: A vasfüggöny átalakítása a határokon átnyúló védett területek hálózatává

A II. Világháború végétől az 1990-es évekig a vasfüggöny (az úgynevezett Keleti Blokk és a Nyugat közötti műszaki zár 1945 utáni megnevezése) az északi Barents-tengertől a déli Fekete-tengerig keresztül húzódott egész Európán, 40 éven át két részre osztva azt. A kontinens két része között olyan áthatolhatatlan határ volt, amelyhez a keleti oldalon egy többé-kevésbé tiltott zóna csatlakozott. Ebben a természet háborítatlanul fennmaradhatott, illetve az ökoszisztéma figyelemreméltó módon újra megerősödött. A vasfüggöny lebontása után ezeknek az élőhelyeknek a korlátlan használatra való átengedése nagy veszteséggel járna. Ezért a „Green Belt Europe” (Zöld Határsáv) elnevezésű kezdeményezés a helyi hatóságokkal, a minisztériumokkal, és a településekkel közösen, valamint a természetvédelmi szerve-

zetekkel és tudósokkal szövetségben azon fáradozik, hogy a védett természeti területeknek egy olyan sávját valósítsa meg, amely „az európai természetvédelem gerince”, „a határokon átnyúló védett területek gyöngysora” lehetne. Így módon a népeket összekötő funkciójuk révén az újra összeforrt Európa szimbólumává is válhatnak.

Néhány példa a Duna vízgyűjtőjén, amelyek a Green Belt területére esnek: A Thaya-völgy-Podyjí Nemzeti Park, a Duna–Morva Árterek Ramsar-terület, a Neusiedler See–Seewinkel/Fertő–Hanság Nemzeti Park, a Duna–Dráva Nemzeti Park, a Kopácsi-rét (Kopački rit) Természeti Park, a Gornje Podunavlje Természeti Rezervátum.

További információk angol nyelven:

[www.iucn.org](http://www.iucn.org)

### Növényi fonatok

A fonás azok közé az ősi kultúrtechnikák közé tartozik, amelyek már a kőkorszakban is nagy jelentőségűek voltak az ember számára, hiszen már azok az első edények is, amelyek az élelmiszerek életfontosságú gyűjtésére és tárolására szolgáltak, fonással készültek. A fonáshoz pusztán tudás, alkalmas növényi alapanyag és ügyesség kell. A legtöbb fonási technikához más eszköze nincs szükség. A különféle növényfajok sokoldalú felhasználásával kapcsolatos ismeretek ma már egyre inkább feledésbe merülnek, így számunkra ebből a tudásból nem sok minden maradt fenn. Ezt a hagyományt napjainkban már csak néhány országban ápolják.

Az, hogy a fonásra milyen növényeket vagy növényi részeket hasznosítanak, elsősorban a mindenkori vidék természetes kínálatától függ, de feltűnő, hogy a fonás során sok olyan növényt használnak, amely az élővizek partján terem. Ennek oka főként a növényeknek a víz áramlásához és az árvizekhez alkalmazkodó hajlékonysága lehet.

A technika egykori széleskörű európai elterjedése arra utal, hogy valamikor sokkal több árterünk, mocsarunk és más vizenyős tájunk lehetett, mint napjainkban.

A fonási technikát az állatok is alkalmazzák: például a sárgarigó a függőágy-szerű fészket magas fák koronájára telepíti, vagy a mogyorós pele a művészi kialakítású, gömbformájú fészket az ágak között építi fel.



Fotó: Alice Thinschmidt

Feledésbe merülő tudás

### A CD-ROM mellékleten válogatás található a fonásra alkalmas ártéri és parti növényekből.

1. javaslat: A gyermekek gondolják át, milyen tulajdonságok kellene ahhoz, hogy a növények fonásra alkalmasak legyenek. Valószínűleg többen is tudnak ezekből mintát hozni, amiből közösen művészi kialakítású fonott tárgyat készíthetünk.

2. javaslat: Ha van az iskola közelében arra alkalmas szabad terület, szorgalmazzuk egy vesszőkből font házikó, sátor vagy fonott kerítés elkészítését.

### A vesszőház felépítéséhez a CD-ROM melléklet ad útmutatást.

3. javaslat: Ha a helységben élnek még idős emberek, akik ismerik a régi fonási technikákat, valószínűleg lehetővé fogják tenni, hogy kirándulás vagy iskolalátogatás keretében ezen egyszerű technikákkal megismerkedhessünk.









# Vízhasználatok a Duna vízgyűjtő-területén

# 4

Bevezetés	147
Célok, eszközök, szervezés	148
1. feladat: Ivóvíz-teszt	149
2. feladat: A víz kicsorog a kezünkből	150
3. feladat: Megint megtakarítottunk néhány litert!	150
4. feladat: Takarékosan bánik-e az iskolánk a vízzel?	151
5. feladat: Minden tiszta – vagy mégsem?	151
6. feladat: Segítség! Elmerülnek a molnárpoloskák!	151
7. feladat: A mini szennyvíztisztító	152
Dunai történet(ek):	158

## 4.1. Víz a háztartásban

### **A víz végigkísér bennünket életünk minden napján**

A víz látszólag korlátlan mennyiségben áll rendelkezésünkre. Valójában azonban a vízhiány a Duna-medence több országában is rendszeresen visszatérő jelenség, mivel a vízkészletek egyenlőtlenül oszlanak meg a Duna vízgyűjtőjén. Mivel mindannyian függünk a víztől, ezért a vízzel való takarékos és gondos bánásmód mindannyiunk felelőssége. A legtöbb háztartási tevékenység során a vizet nem használjuk el, csupán használjuk, és a házunkból számos szerves és szervetlen anyaggal terhelve engedjük tovább, amelyek a megfelelő, szennyvíz-tisztítóban történő kezelés nélkül a felszín alatti és a felszíni vizeket terhelik.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy a víz körforgásának mindannyian részesei vagyunk.
- ✓ milyen sokféle egyszerű módszerrel lehet a vízzel takarékoskodni és a vizek háztartási szennyeződését elkerülni.
- ✓ a víztakarékossághoz és a vízszennyezés elkerüléséhez szükséges pozitív hozzáállást.
- ✓ hogy az előzőkhöz ők is hozzájárulhatnak, (például az iskolában).
- ✓ hogy a szennyezésnek különböző fajtái vannak, és miként lehet azokat elkerülni.
- ✓ hogy konkrétan mely szennyeződések hatnak a víziállatokra.
- ✓ a szennyvíztisztító-telepek működését.

## Eszközök:

1. feladat: papír, írószerek, „Mire mennyi vizet használok?” című munkalap
2. feladat: a „Víziház?” című munkalap
3. feladat : mérőpohár, papír, írószerek; „A gondatlan vízpocsékoló meg a víztakarékosság mintaképe” c. munkalap
4. feladat: nagy ív papír poszter készítéséhez, írószerek
5. feladat: az iskolába hozott mosó- és tisztítószeres flakonok
6. feladat: egy pohár víz, kis tű vagy tűzőgép-kapocs, cseppnyi mosogatószer
7. feladat: lyuggatott aljú műanyagpoharak, homok, kavics, kávészűrő-papír, látható módon (pl. papírdarabokkal, teafilter-töltelékkel) szennyezett víz, illeszkedő méretű üvegedény

## Szervezés:

Szükséges idő: 3–4 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

## 1. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Ivóvíz-teszt

#### Honnan jön a vizünk?

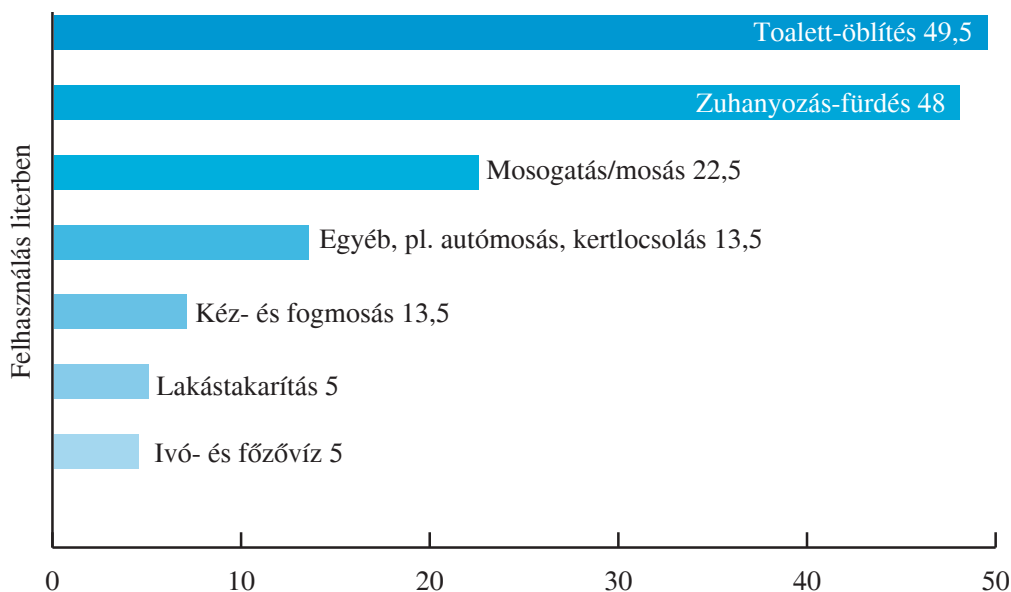
A gyermekek interjú-formában kérdezzék ki szüleiket és rokonaikat, hogy a település honnan szerzi be az ivóvizét; (Felszínalatti/felszíni vízből? Tisztítják-e? Klóros-e az íze? Van-e víztározó?). A gyermekek beszéljék meg egymás között ennek eredményeit, és mindegyikük rajzolja fel egy papírlapra a települést ellátó víz származási helyét (forrás, kút, folyó).



#### Mihez használunk sok vizet?

A gyermekek beszéljék meg, milyen célokra használjuk mindennapi életünkben a vizet, és becsülik meg a napi saját vízfelhasználásukat. Az általuk becsült értékeket vessék egybe az átlagos statisztikai értékekkel. Szüleik segítségével ellenőrizzék a napi vízfelhasználásukat. A becsült és az otthon ellenőrzött értékeket tüntessék fel a „Mire mennyi vizet használok?” munkalapon.

#### Átlagos vízfelhasználás személyenként és naponta:



#### Ivóvíz

Átlagosan mindannyian körülbelül 150 liter értékes ivóvizet használunk fel naponta. Ebből azonban ténylegesen csak mintegy 3 %-ot használunk ivásra és főzésre. A zuhanyozásra és fürdésre a használt víz aránya 35%-ra te-

hető. Mosogatásra és mosogatásra 15 %-ot használunk, egészében 33 % megy el a toalett öblítésére és 17 % más célokra, így takarításra, kéz- és fogmosásra, autómosásra és a kerti- és szobanövények öntözésére.

#### Háttérinformáció



## 2. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### A víz kicsorog a kezünkből

„A víziház” című munkalap segítségével a gyermekek találják ki, hogy miként lehet vizet megtakarítani a háztartásokban. A munkalapra írják be a megtakarítási lehetőségeket. Az átgondolást ösztönző segítséget a 3. feladat során kaphatnak.

## 3. feladat: kísérlet

### Megint megtakarítottunk néhány liter vizet!



A gyermekek a kéz- vagy fogmosás idejére állítsanak egy edényt a vízcsap alá, mérjék meg és jegyezzék fel, hogy hány liter vizet használnak fel akkor, ha az egész idő alatt folytatják a vizet; és mennyi a különbség ehhez képest, ha a szappanozás és a lemosás között elzárják a csapot. Az eredményeket másnap beszéljék meg az osztályban, és számolják ki, mennyi vizet lehetne megtakarítani azzal, ha az osztályból mindenki odafigyelne arra, hogy mennyi vizet használ kéz- és fogmosás közben.

**Ötlet:** Ezt a kísérletet egy önként vállalkozó közreműködésével az osztályterem mosdókagylójánál is meg lehet ismételni. A gyermekek a „Vízpocsékolók” munkalapon jegyezzék fel saját „vízfogyasztási” szokásaikat.

### Háztartási vízmegtakarítási lehetőségek

Zuhanyozunk fürdés helyett. Egy tele kád víz 200 liter tesz ki, zuhanyozáshoz 40–70 liter elegendő. Szappanozás közben tartsuk zárva a csapot.

- A csöpögő vízcsapokat és WC-öblítőket azonnal javíttassuk meg. Egy csöpögő vízcsap naponta 17 liter vizet pazarol el, egy csorgó WC-tartály 50 liter.
- WC-használat után nem kell mindig a teljes öblítőtartályt leengedni, alkalmazzunk víztakarékos WC öblítést (az öblítőtartály térfogata mintegy 10 liter).
- Fogmosás és mosakodás közben tartsuk zárva a vízcsapot.

- Új háztartási készülékek vásárlásakor víztakarékos gépeket szerezzünk be.
- A mosógépet és a mosogatógépet csak akkor indítsuk be, ha tele van.
- Kézi mosogatásnál az edények elmosását ne folyóvízzel végezzük.
- Autómosásnál ne a kerti tömlőt használjuk, hanem vödört és szivacsot; vagy vigyük el az autót a mosóba, ahol a vizet visszaforgatják.
- A kerti locsoláshoz fogjuk fel az esővizet és a növényeket este öntözzük. Erős napsütésben a víz gyorsabban elpárolog.

### Háttérinformáció

#### 4. feladat: megbeszélés / csoportmunka

### Takarékosan bánik-e az iskolánk a vízzel?

A gyermekek tájékozódjanak az iskola felelőségénél az egy napi vízfogyasztásról, és készítsenek posztert az iskola vízmeztakarítási lehetőségeiről.



**Ötlet:** A poszterrel a gyermekek más osztályok tanulóinak is fel tudják kelteni a figyelmét a téma iránt.

#### 5. feladat: megbeszélés / csoportmunka

### Minden tiszta – vagy mégsem?

A gyermekek írják fel a háztartásokban előforduló vízszennyezések egy-egy fajtáját a táblára. Ehhez kapcsolódóan közösen beszéljük meg, hogy melyek azok az anyagok, amelyek elsősorban felelősök a vizek szennyeződéséért, és a gyermekek gondolják végig, hogy a környezetükben található természetes vizekben észleltek-e valamilyen szennyeződést, például feltűnő habot a víz felszínén. Ismerjék fel, hogy a háztartások főként ételmaradékokkal és fekáliával, de tisztító- és mosószerekkel is károsítják a felszínalatti és a felszíni vizeket. Ezért különösen oda kell figyelni a mosó- és tisztítószerek takarékos használatára. Adott esetben az iskolába behozott mosó- és tisztítószerek flakonok segítségével be lehet mutatni a különféle szereket és a csomagoláson található figyelmeztetéseket is. A gyermekeket ösztönözzük az alternatív mosószerek használatára.



**Ötlet:** A (bio-boltokban kapható) mosódió héja ruhamosásra használható.

#### 6. feladat: gyakorlat

### Segítség, elmerülnek a molnárpoloskák!

Vízzel töltött pohárban helyezünk óvatosan a víz felszínére kis tűt vagy kisméretű iratkapcsot. A víz felületi feszültsége következtében ezek a tárgyak úsznak. A molnárpoloskák és más rokonfajok ugyanezen az elven képesek mozogni a víz felszínén. Ezután cseppentsen az egyik gyermek egy csöpp mosogatószer a vízbe és látni fogjuk, amint a tű vagy az iratkapocs elsüllyed. A mosogatószer csökkenti a víz felületi feszültségét, és a gyermekek egyszerű módon felismerhetik, hogy a szennyvizünkben lévő mosószermaradványok károsak az olyan víziállatok számára, mint a molnárpoloska.



Fotó: E.Kohlenberger/Anature

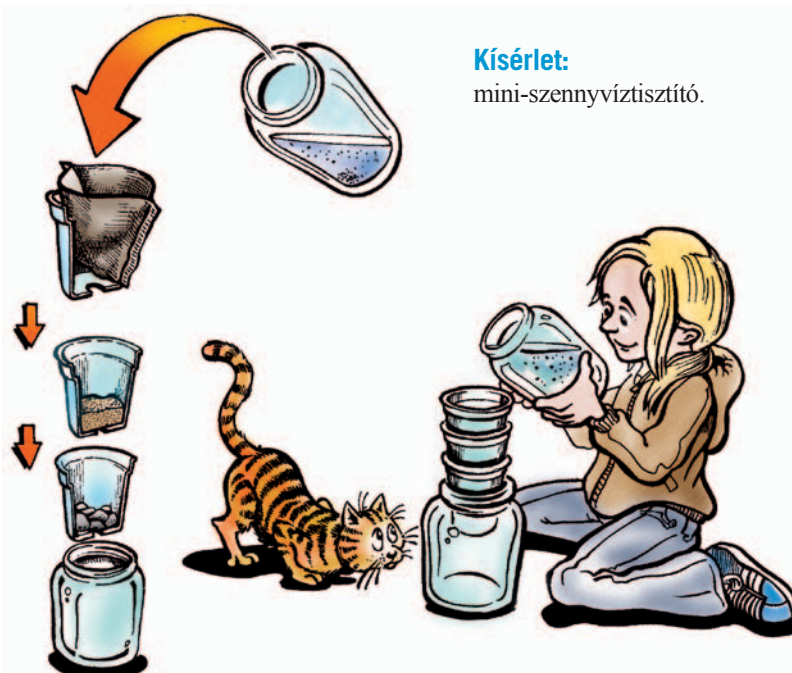


**A molnárpoloska:** Ez a rovar látványosan szemlélteti a víz felületi feszültségét.



## 7. feladat: Kísérlet A mini-szennyvíztisztító

A gyermekek tanári irányítással építsenek az osztályteremben mechanikai szennyvíztisztító-modellt. Kilyukasztott aljú műanyagpoharakba rendre töltünk kavicsot, homokot ill. a legfelsőbe tegyünk egy papír kávészűrőt. A poharakat dugjuk egymásba és a peremen felültetve lógassuk be egy üvegedénybe. Eztán öntsünk láthatóan (pl. papírdarabkákkal, teafilter tartalmával) szennyezett vizet a legfelső pohárba, és figyeljük meg, hogy melyik réteg fogja a szennyeződések visszatartani. A víz fizikai (mechanikai) módon megtisztul. Ezután keverjük mosogatószert a vízhez, és azt is öntsük be. A mosogatószert mechanikai szűréssel nem tudjuk a vízből eltávolítani, ugyanis ha az átszűrt vizet felrázzuk, hab fog képződni. A mosogatószert csak a szennyvíztisztító-telepek biológiai fokozata képes lebontani a mikroorganizmusok segítségével



**Kísérlet:**  
mini-szennyvíztisztító.

**Ötlet:** Tanulmányi kirándulásként be lehet tervezni egy szennyvíztisztító-telep meglátogatását.

A gyermekek ismerjék meg, hogy vannak nem látható szennyezőanyagok is, és a mechanikai tisztítás nem képes a mosogatószert a szennyvízből eltávolítani.

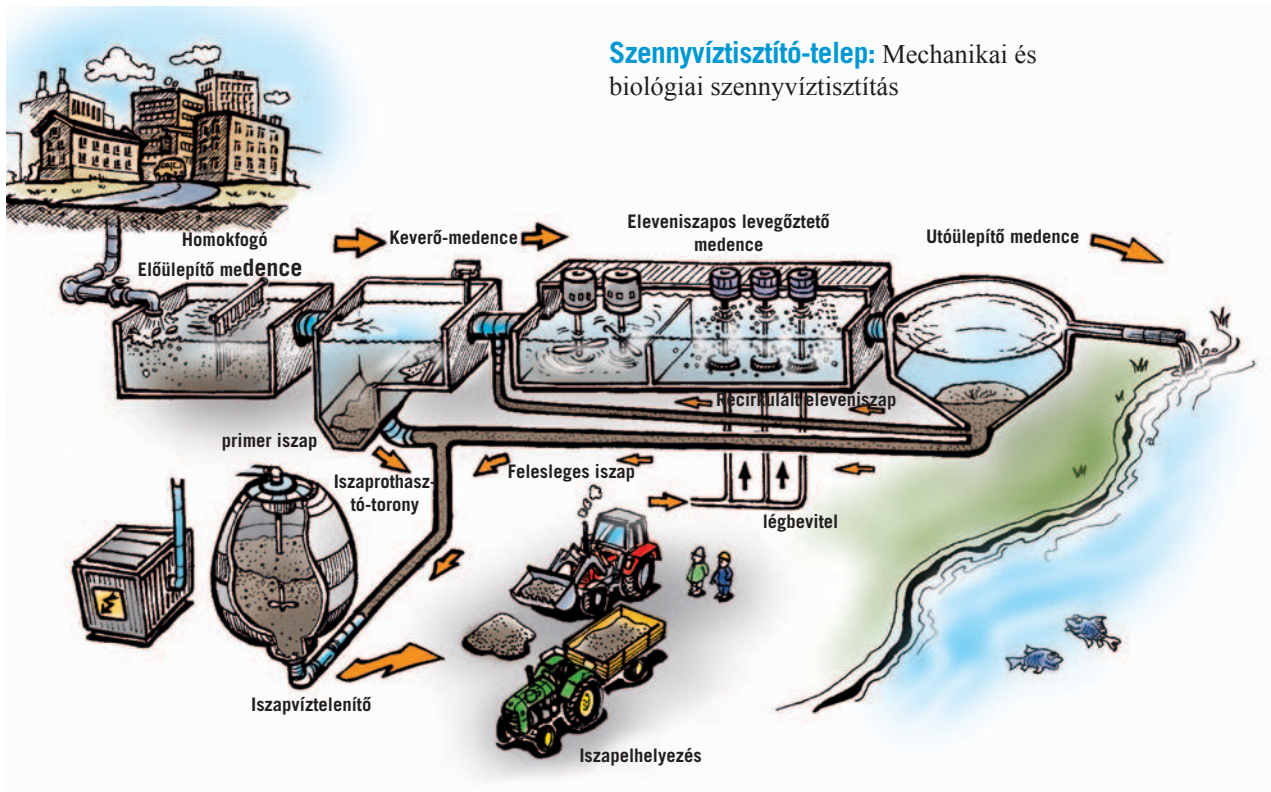
Az ábra és a munkalap segítségével a gyermekek beszéljék meg a szennyvíztisztító-telepek működését és annak tisztítási fokozatait, és ismerjék meg, hogy a biológiai fokozatban gyorsítva ugyanazok a folyamatok zajlanak le, mint amelyek a vizek öntisztulása során hasonló formában végbemennek.

A gyermekek tudakolják meg a polgármesteri hivatalban, hogy a lakóhelyük csatlakoztatva van-e valamelyik szennyvíztisztítóra, és ha igen, annak hány tisztítási fokozata van.



**CD-ROM információ:** Ivóvíz  
Ivóvíz-tisztítás  
Az ivóvízzel szembeni követelmények  
Csöpögő csapok  
Szennyvizeink károsítják a folyókat  
Hogyan működik egy szennyvíztisztító-telep?





**Szennyvíztisztító-telep:** Mechanikai és biológiai szennyvíztisztítás

## A háztartásban is használunk olyan tisztító- és mosószereket, amelyek hozzájárulnak a vizek elszennyeződéséhez

A házi szennyvíz a fekália és az ételmaradékok mellett tisztítószer- és háztartási vegyianyag-maradványokat is tartalmaz. A tisztítószer-maradványok veszélyesek lehetnek a vízi szervezetekre és az élővizekre. Emiatt a mosogató-, mosó- és tisztítószerekkel lehetőleg takarékosan kell bánnunk. A WC-tisztítók és vízkőoldók maró savakat tartalmaznak. A lefolyótisztítók, sütőtisztító-szerek és fehérítő-szerek maró lúgokat tartalmaznak. A mosogatószerek és mosóporok felületaktív anyagokat, mindenképp tenzideket tartalmaznak, amelyek csökkentik a víz felületi feszültségét, valamint foszfátokat, amelyek mint tápanyagok a vízbe kerülve az algák tömeges szaporodását okozzák és ezáltal oxigénhiányt idéznek elő.

### A kisebb mosószere- és háztartási vegyianyag-használat lehetőségei:

- A lefolyók gumi-szívóharanggal (pumpával) való tisztítása.
- A sütőnek még melegen történő tisztítása.
- Néhány éve már mikroszálas törölkendőket is árusítanak, amelyekkel a szennyeződések tisztítószer nélkül is eltávolíthatók.

- Az enyhén szennyezett ruhadaraboknál az előmosást el lehet hagyni, és az olyan ruhadarabokat, mint a pulóver vagy a nadrág nem kell egyszeri viselés után kimosni.
- A mosószereket olyan takarékosan kell adagolni, amennyire csak lehetséges, és előnyben kell részesíteni a nagyhatású mosószereket.
- Az egyedileg összeállítható mosószerek lehetővé teszik az összetétel mindenkori igények szerinti változtatását.
- Kerülni kell az olyan termékek használatát, mint a WC-tisztító rudacsákák, a mosóöblítő-szerek és a fertőtlenítő-szerek.
- Semmi esetre sem szabad a WC-csészébe önteni olyan háztartási vegyianyagokat, mint: oldószerek, festékek, olajok.

### Alternatív tisztítószerek:

A zsírolására, vízkő-eltávolításra, sima felületek tisztántartására szokásos tisztítószerek kiváltására ecet, denaturált szesz, citromsav vagy kenőszappan; súrolószerként az étkezési szóda használható.

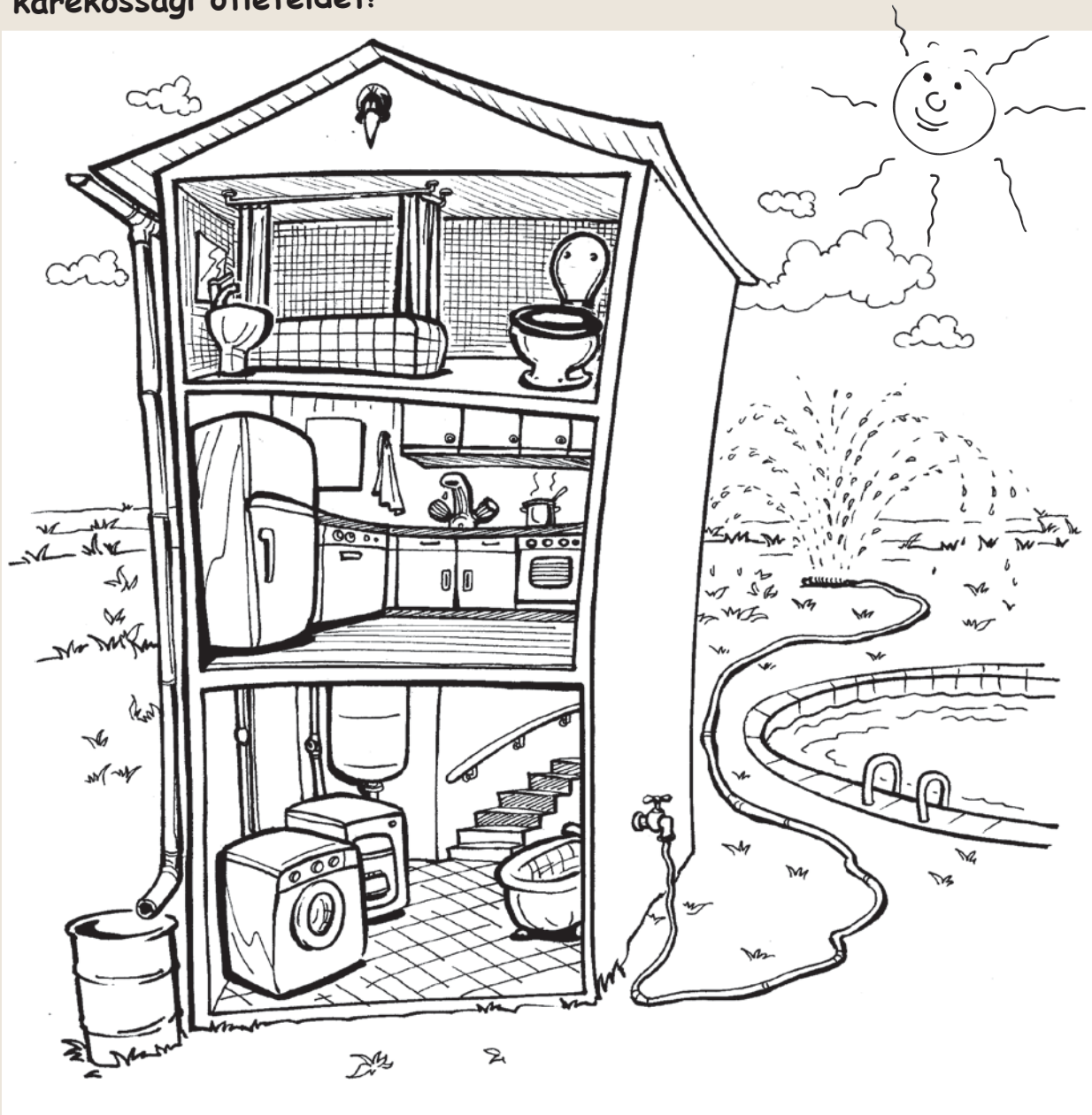
## Háttérinformáció

# „Mire használom a vizet?”

Mihez használok vizet:	Mennyi vizet használok fel ehhez (becslés):	A tényleges otthoni vízfelhasználásom:

# „Víziház?”

A kép alapján találd ki annak a lehetőségeit, miként lehet takarékoskodni a vízzel otthon. A munkalapra jegyezd fel a saját víztakarékossági ötleteidet!



👁️ Saját víztakarékossági ötleteim:

---

---

---

---

---

# „A gondatlan vízpocsékoló, meg a víztakarékosság mintaképe”

A gondatlan vízpocsékoló	A víztakarékosság mintaképe	És te...?
... fürdőszobájában és konyhájában csöpögnek a vízcsapok és szivárog a WC-tartály.	... azonnal megjavíttat minden csöpögő csapot és szivárgó szerelvényt.	
... mindig lehúzza az összes vizet a WC-tartályból.	... ha nem kell, nem engedi le az összes vizet a WC-tartályból.	
... fogmosás és kézmosás közben nem zárja el a vízcsapot	... fogmosás alatt, vagy kézmosásnál a szappanozás idejére is elzárja a csapot.	
... ha új háztartási gépet vásárol, nem törődik annak vízfogyasztásával.	... felhívja a szülei figyelmét arra, hogy új gép vásárlásakor víztakarékos kivített választanak.	

# „Mi történik, hol történik a szennyvíztisztító-telepen?”

A szavakba illeszd be a hiányzó betűket!

## A SZENNYVÍZTISZTÍTÓ-TELEPEK MŰKÖDÉSE

Az első fokozatban mechanikai tisztítás történik. Itt leválasztják a durva összetevőket, így a kavicsot és az úszó sze\_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ déseket.

Ezután kiülepednek a víz által sodort lebegőanyagok, és i\_ \_ \_ \_ p formájában összegyűlnek a medence alján.

A második fokozatban a szennyvíz biológiai lebontása megy végbe, hasonlóan ahhoz, ahogy a folyókban történik.

A mikroo\_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ ok milliói a táplálkozásuk során a szerves szennyezőket beépítik a szervezeteikbe, és ezzel megtisztítják a vizet.

Annak érdekében, hogy a vízből minél több szennyezőanyagot kivonjanak, a harmadik fokozatban k\_ \_ \_ \_ \_ \_ i anyagokat alkalmaznak. Ezek az anyagok további szennyezőket kötnek meg, így távolítva el azokat a szennyvízből.

# Dunai történet(ek):

## A Duna „vörös fonalként” húzódik a mondák és valóság között

A középkor korai és középső szakaszának eseményeit nagyszerűen ábrázolják a Nibelung-dalok. Az első rész a burgundiak birodalmában játszódik a Rajna parti Worms-ban: Krimhilda bosszút esküszik, miután a saját fivérei: Günther, Gernot és Giselher tudtával meggyilkolják a férjét. Az elhunyt nem más, mint a sárkányölő Sigfrid, aki a Nibelungok mesés kincsét is megszerezte. A Burgundi Birodalom az V. században valóban létezett a Rajna mentén, ám Attila hunjai 436-ban meghódították. A burgundiak királyát Gundahar-nak, azaz Günther-nek hívták.

A második részben a történet már a Duna mellett összpontosul. Krimhilda elfogadja a hun király, Attila (a mondában: Etzel) kérését, és a folyót követve a hunok országába költözik. Menyegzőjüket útközben, Bécsben tartják meg. Tizenhárom évvel később meghívja magához fivéreit, és a burgundiak a fegyveresek ezreinek kíséretében, mindenféle kalan-

dok közepette fel-alá járkálnak a Duna mentén. Az eposz Attila udvarában veszi végét, félelmetes vérfürdő közepette, amelyben (szinte) minden résztvevő halálra halálával hal.

Ha a négyszer megírt dunai utazást (a kérők útja a hunok országából Wormsba, Krimhildának és fegyveres kíséretének útja Attilához, majd Krimhilda követeknek utazása a burgundiakhoz, végül a fivéreknek a „már csak odafelé” való utazása) pontosabban nagyító alá vesszük, ezek a dunai utazások lenyűgöző, évszázadokat átívelő időutazássá válnak. A megénekelte német, osztrák és magyar városok is azonosíthatók lesznek; csakúgy, mint a legtöbb bemutatott személy portréja is. Attila vára: „Etzelburg egy hegyen fekszik, nem messze a Duna partjától.” Sok tény szól amellett, hogy ezt a helyet a magyarországi Esztergom városában kell keresnünk, (németül: Gran, szlovákul: Ostrihom – és latinul: *Strigonium*), ahol ma a Bazilika impozáns kupolája magaslik a part felett.

### Folyóparti nagymosás

A folyók, mint a Duna és mellékfolyói, bőséggel szállítják azt az anyagot, ami a mosáshoz nagy mennyiségben szükséges, nevezetesen: a vizet. Kis fapallókon, erre a célra épített mosókunyhókban, állandó helyre lehorgonyzott „mosóhajókon”, vagy csak úgy egyszerűen a parton: azelőtt így mostuk a ruhánkat. A szövetet deszkán, sulykolófával kellett kiverni ahhoz, hogy a szappanmaradványok a szövetrostokból eltávozzanak. A mosás és öblítés nagyon fáradtságos munka volt a mosógép feltalálása előtt, telente az emberek gyakran melegvizes edényt hordtak magukkal, hogy az öblítéstől elgémberedett ujjukat felmelegítsék. Amíg a gyári mosószer meg nem jelentek, a szennyest éjszakára hamulúgban (fahamuval kevert forró vízben) vagy házilag készült szappanos lében beáztatták, majd másnap rendszeren átgúrták és kisulykolták. A természetben is akad néhány növény, amely szappanszerű anyagokat tartalmaz, és víz hatására habzik. Ezekkel a piszkot, zsírt vagy izzadságot ugyancsak ki lehet oldani, pontosabban mosni a kelmék szöveiből.

1. javaslat: izgalmas feladat kipróbálni, hogyan lehet a szappanfűből habos vizet készíte-

ni. A növényt kereshetjük a természetben vagy a kertben, vagy megvásárolhatjuk a patikában. A szép, halvány rózsaszín virágú növény tudományos neve: *Saponaria officinalis*. A gyökerét fel kell darabolni és le kell forrázni.

2. javaslat: A gyermekek által kedvelt vadgesztenye is tartalmaz hasonló szappanszerű anyagokat. Az apróra vágott és leforrázott magokból habzó lúg nyerhető, amellyel megkísérhetjük egy próba-szövetdarab foltjainak eltávolítását.



Fotó: Erika Gussmann

**Szappanfű:** Leveleit vízben szétmorzsolva habot készíthetünk

Bevezetés	161
Célok, eszközök, szervezés	162
1. feladat: Köpüljünk vajat!	163
2. feladat: Mennyi víz rejtőzik a kenyerebben?	163
3. feladat: Gondolj utána a mezőgazdaságban!	164
4. feladat: Nitrogén-műtrágyák. Ami sok, az sok!	164
5. feladat: Élet a talajban – földgiliszták akcióban	166
6. feladat: Bio-büfé az iskolában, a bio jobban ízlik	167
Dunai történet(ek)	170



## 4.2. Mezőgazdaság

### A földekről a tányérunkba

A mezőgazdaság alapvető élelmiszerekkel lát el bennünket, embereket, és fontos bevételi forrása a Duna-medence lakosságának. A változatos kultúrtájak hozzájárulnak a fajok sokféleségének fenntartásához.

A mezőgazdasági termelés függ attól, hogy elegendő víz van-e a növények termesztéséhez és az állatok itatásához. A mezőgazdaság vízfelhasználása igen nagy, de változó a Duna egyes országaiban.

A gondatlan vízkivételek, a túltrágyázás, a növényvédőszeres használata és az intenzív állattartás nagy mértékben befolyásolják az élővizeket és a vizes élőhelyeket. A mezőgazdasági termőterületek növelése érdekében lecsapolják a vizenyős területeket. Az iparszerű mezőgazdasági termelés nem megfelelő módszerei talajerózióhoz és a talajok szikesedéséhez vezethetnek. A környezetbarát, fenntartható mezőgazdasági termelés megvalósítása egyike a legnagyobb kihívásoknak.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogyan kell házilag vajot készíteni.
- ✓ hogy az iparszerű mezőgazdaság nagy víz-, műtrágya- és növényvédőszer-felhasználással jár.
- ✓ hogy a fenntartható mezőgazdasági technológiával készült termékek megvásárlásával kíméljük a folyóinkat.
- ✓ játékos formában, milyen hatással van a túl sok nitrogén a talajvízre.
- ✓ mennyire fontos a talajok zavartalan élete.
- ✓ a biotermékeket és a helyi készítményeket megbecsülni.

## Eszközök:

1. feladat: kenyér (lehetőleg biotermék), habtejszín, kis fedeles élelmiszer-doboz
2. feladat: „A víz nyomában a reggelinél” munkalap, íróeszköz
3. feladat: „Gondolkozz el már kicsit a mezőgazdaságról!” munkalap, íróeszköz
4. feladat: fehér és színes papírcsíkok, ragasztószalag
5. feladat: építőelemek a gilisztaláda készítéséhez: üvegfalú doboz, (pl. egy régi akvárium), különféle talajok, kovákővek, zöldség- és gyümölcsmaradékok, száraz lomb, földgiliszták
6. feladat: a környékről származó élelmiszerek, biogazdálkodással készült mezőgazdasági termékek

## Szervezés:

Szükséges idő: 3 tanítási egység, 1 tanulmányi kirándulás egy biogazdálkodást folytató mezőgazdasági üzembe

Helyszín: osztályterem, iskolaudvar, biogazdálkodó mezőgazdasági üzem

## 1. feladat: kísérlet Köpüljünk vajat!

A gyermekek az iskolában állítsanak elő vajat házilagos módszerrel. Egy zárható fedelű edénybe töltsenek habtejszint, a gyermekek adogassák körbe és rázogassák mindaddig, amíg a tejszínből vaj nem lesz.

A végén a saját készítésű vaját fogyasszák el iskolai uzsonnaként.

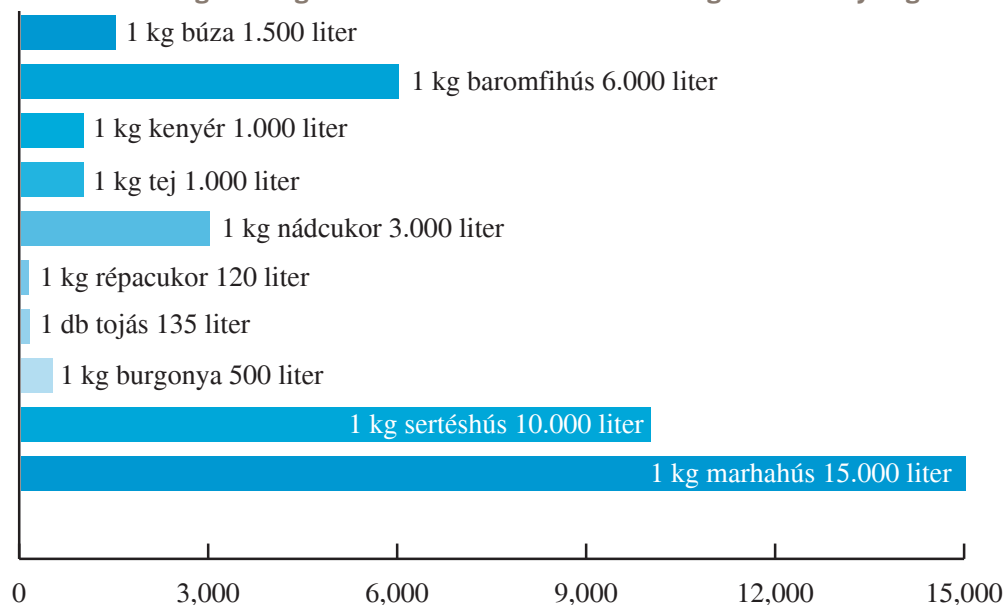


## 2. feladat: megbeszélés / csoportmunka Mennyi víz rejtőzik a kenyerebben?

A mezőgazdasági termékekben rengeteg víz rejtőzik, amelyet a felszíni vagy a felszínalatti vizekből vettek ki. A gyermekek becsülik meg, hogy bizonyos élelmiszerek előállításához mennyi vízre van szükség, és a becslésüket írják be „A víz nyomában a reggelinél” című munkalapra. Végül a gyermekek az osztályteremben hasonlítsák össze a becsléseiket a példaként megadott értékekkel.



### Különbféle mezőgazdasági termékek előállításához szükséges vízmennyiségek



### Összehasonlításul: egy tele fürdőkádba mintegy 200 liter víz fér.

Ehhez kapcsolódóan a gyermekek kérdezzék meg odahaza, hogy egy hét alatt hány kg kenyeret, hány liter tejet és hány kg húst fogyaszt a családjuk. Ebből számolják ki, hogy mennyi vizet használtak fel az egész osztály részére szükséges mezőgazdasági termékek előállítására során.



### 3. feladat: Beszélgessük a mezőgazdaságról! Gondolj utána a mezőgazdaságban!

A gyermekek találják ki, milyen elveket kell követni a fenntartható mezőgazdaságban, mi kell ahhoz, hogy a mezőgazdaságot fenntarthatóvá lehessen átalakítani. Az ötleteket írják fel a táblára és az osztály beszélje meg! A „Gondolkozz el egy kicsit a mezőgazdaságról!” munkalap segítségével a gyermekek foglalkozzanak elmélyültebben is a témával.



**CD-ROM információ: A mezőgazdaság helyzete a Duna-medencében**

**Ötlet:** Igényes feladat, ezért inkább a nagyobb gyermekeknek való.



### 4. feladat: Játék Nitrogén műtrágyák – ami sok, az sok!

A növényeknek a növekedésükhöz nitrogénre van szükségük. Az aratás során a növényekben megkötött nitrogén kikerül a szántóföldről, amit azután pótolni kell. A földek trágyázásakor esetenként túl sok szerves- vagy műtrágyát használnak, amit a növények már nem tudnak felvenni, és ezért az a vízfolyásokba vagy felszínalatti vizekbe kerül. Ez algavirágzást vagy ivóvíz-minőségi problémákat okozhat.

Az osztálytermet vagy az iskolaudvar egy részét nyilvánítsuk szántófölddé.

#### A környezetbarát mezőgazdasághoz vezető úton

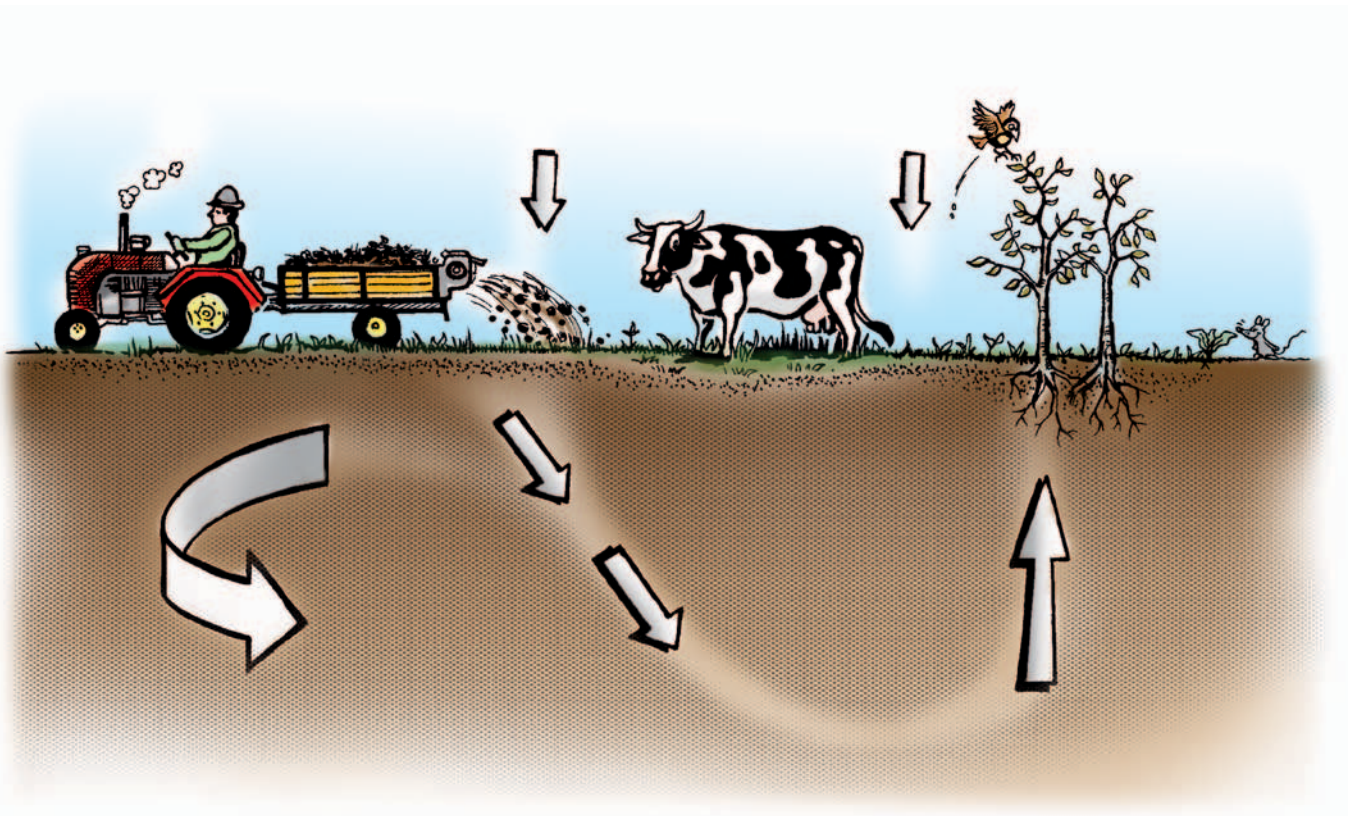
A növénytermelésnél tartózkodni kell a növényvédőszeres és a műtrágyák használatától. A talaj termőképességét természetes módszerekkel kell növelni. A földeken az egymás növekedését segítő növények váltakozó vetésével vetésforgót kell alkalmazni, például a gabonafélék és a hüvelyesek vetésével. A növényvédelem természetes segítőiként rovarokat, így bizonyos bogár- és darázsfajokat kell beállítani. A vízkészletekkel felelősen és takarékosan és kell

bánni. Az állattenyésztésben tartózkodni kell a tömeges állattartástól és a fajnak megfelelő tartási módszereket kell alkalmazni. A növénytermesztés és az állattenyésztés összekapcsolásával, különböző fajtájú kultúrnövények termesztésével, és a szántóföldek közötti zöld sávok és sövények segítségével növelni kell a fajok sokféleségét. A termelést a mezőgazdasági ökoszisztémán belül a természetes folyamatok erősítésével fokozzák.

#### Háttérinformáció

Egy kisebb létszámú gyermekcsoport (javaslat: 5 fő) alakítsa azokat a növényeket, amelyekkel betelepítik a szántóföldet. A gyermekek jelöljék meg magukat zöld papírsíkkal és oszoljanak szét a játékterületen. A többi gyermek a nitrát-műtrágyák nitrogénmolekuláit alakítja, ők olyan fehér papírsíkkal jelöljék meg magukat, amire nagy N betű van írva. A nitrogénmolekulák járkáljanak a növények között fel-alá, majd vezényszóra válasszanak ki egy gyermeket a növényeket megszemélyesítők közül, és nyújtsanak egymásnak kezet. Csakhogy több nitrogénmolekula van, mint növény, így nem tud mindegyikük partnert találni magának. A következő esőnél a fölös nitrogénmolekulák kimosódnak a talajból, és a felszínalatti vizekbe vagy a vízfolyásokba kerülnek. A gyermekek csapjanak közösen eső-zajt, és azok a gyermekek, akik nitrogénmolekulát alakítottak és nem találtak partnert, gyülekezzenek a játéktér egyik sarkában. Ők a talajvízbe kerültek. A nitrogénmolekulákat felveszik a növények, és a nitrogénmolekulákat alakító gyermekek térjenek vissza a kiindulási helyükre. A következő körökben a növényeket más-más gyermekek alakítják, és a játék újra indul.

**Ötlet:** Az osztály keressen fel egy olyan mezőgazdasági üzemet, amely biogazdálkodást folytat, és győződjön meg a biogazdálkodás munkamódszereiről.



**Nitrogén-körforgás:** A nitrogén a szerves hulladékokkal bekerül a talajba, ahonnan azt a növények felveszik, mint fontos tápanyagot. A műtrágyázás során a fölösleges mennyiségű nitrogén a talajban marad, és szennyezheti a felszínalatti vizeket.



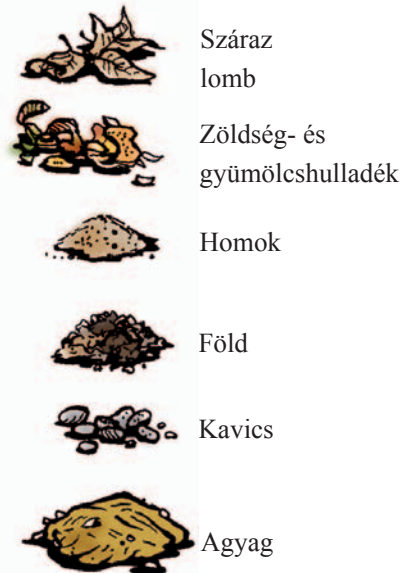
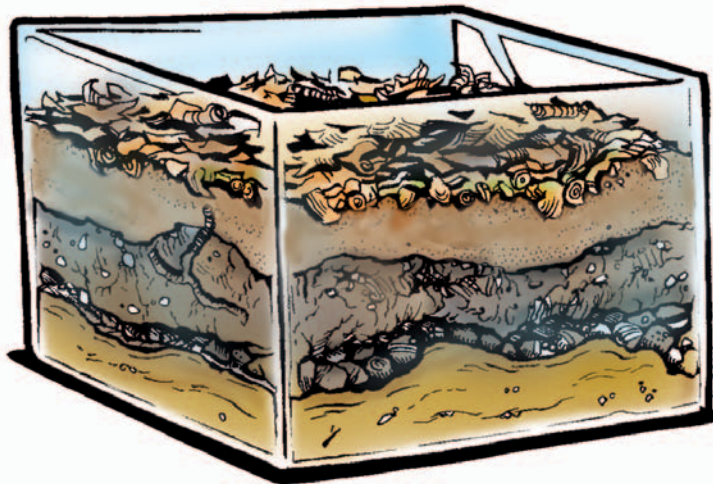
## 5. feladat: kísérlet

### Élet a talajban – akcióban a földigiliszták

Az élő, növényvédő-szerekkel nem terhelt talajban nagy a nyüzsgés. A gyermekek a gilisztaláda segítségével megfigyelhetik ezeknek a fáradhatatlan állatoknak a tevékenységét. A földigiliszták az elhalt növényi részekkel táplálkoznak, fellazítják és az ürülékkel trágyázzák a talajt.

#### Mire van szükség a gilisztaláda építéséhez:

- Üvegfalú láda, például egy régi akvárium
- Különböző típusú talajok, mint agyag, homok, kerti föld
- Kovakő-darabok
- Zöldség-és gyümölcs-hulladékok, pl. almahéj, salátalevél, burgonyahéj, sárgarépa stb.
- Száraz lomb
- Földigiliszták



A különféle talajokat és a kavicsot rétegesen töltjük be, a zöldség- és gyümölchulladékot dugjuk be különböző magasságú helyekre szorosan az üvegtáblák mellé, és felső réteggént terítjük el a száraz lombot. Ezután helyezük óvatosan a ládába a földigilisztákat, amelyeket valószínűleg az iskolaudvaron is tudunk gyűjteni. A gilisztaládát takarjuk le kendővel, hogy a földigilisztákat védjük a fénytől, és állítsuk árnyékba a szabadban, vagy az iskola egy hűvös helyiségében. A földigilisztákat mindig friss zöldség- és gyümölchulladékkal kell ellátni, és a földet tartjuk enyhén nedves állapotban.

A gyermekek minden nap szemlélik meg a gilisztaládát, és figyeljék meg, ahogyan a földigiliszták járatokat építenek, a különféle talajokat átkeverik és a zöldség- és gyümölchulladékot hasznosítják. A gilisztaürülék kis kupacai könnyen felismerhetők. Felbukkanása azt mutatja, hogyan trágyázzák a földet ezek az állatok.

A földigiliszták a mezőgazdasági területeken értékes szolgálatot nyújtanak a tevékenységükkel. Élő talaj azonban csak ott tud kialakulni, ahol a növényvédőszeret és a műtrágyákat csak korlátozott mennyiségben használják.

## **6. feladat: megbeszélés / csoportmunka**

### **Bio-büfé az iskolában, a bio jobban ízlik!**

A gyermekek az illetékes személyek segítségével szervezzenek uzsonna-büfét olyan biotermékekből és élelmiszerekből, amelyek a környékről származnak, és tájékoztassák iskolatársaikat és -társnőiket a biogazdálkodás előnyeiről.

**CD-ROM információ: A fenntartható mezőgazdaság alapelvei**



# Öntözési módszerek

„A víz nyomában a reggelinél”

A reggelinél ülsz, valószínűleg kenyeret eszel és tejet iszol hozzá. Biztos érdekes lenne tudnod, hogy 1 kg kenyér előállításához mennyi vízre van szükség. Végezd el a reggeli-tesztet!

A szüleid segítségével mérd le azoknak a termékeknek a mennyiségét, amit a reggelinél magadhoz veszel, és utána becsüld meg annak a víznek a mennyiségét, ami ezeknek az előállításához kell. Másnap az osztályban összehasonlíthatod az eredményeket.

Reggeli ételeid (termékek grammban)	Az általad becsült vízfelhasználás (literben)	Tényleges vízmennyiség (az osztályban közösen hasonlítsátok össze)
Kenyér		
Tej		
Cukor		
Tojás		
Gabonamagvak		
Sonka (sertéshús)		
Egyéb termékek		



## Gondolkozz el egy kicsit a mezőgazdaságról!

Az alábbi szósalátában minden mondatfoszlánynak van valami köze a mezőgazdasághoz. Válaszd ki és írd be a táblázatba közülük azokat a fogalmakat, amelyekről úgy gondolod, hogy azok olyan mezőgazdasághoz tartoznak, amelyben az emberek és az állatok összhangban tudnak élni.

- kémiai növényvédőszer
- természetes trágyázás
- műtrágyák
- tömeges állattartás
- természetes növényvédelem a hasznos rovarok segítségével
- az állatoknak elég helyük van
- kevés kisállat a talajban
- víztakarékos öntözés
- hatalmas földek sok vizet fogyasztó öntözőberendezésekkel
- sövények és bokrok a földek között
- monokultúrás egyetlen növényfajjal
- gazdag állati élet a talajban, pl. földigiliszták



## Fenntartható mezőgazdaság

---

---

---

---

---

---

---

---

# Dunai történet(ek):

## A Duna kapocs a korábbi kultúrákhoz – A mezőgazdaság térhódítása a Duna mentén

A Duna a korai időkben is a kulturális fejlődés közvetítővonalára volt a Kelet és a Nyugat között.

Így már a korai kőkorszakban is indítást adhatott az első földművelő kultúrák vándor mozgalmának, hogy a közel-keleti „Termékeny félhold” és a Földközi-tenger térségéből a Dunát követve Európába jöjjenek! Ezt követően ennek az életmódnak regionális változatai alakultak ki. Időben először az Al-Duna, majd a középső szakasz mentén, végül a Duna felső folyásánál alakultak ki földművelő kultúrák. Ez az életmód az emberiség története során elsők között kapcsolódott össze az állandó letelepedéssel, a földműveléssel és az állattenyésztéssel.

Az élelmezési körülmények javulása a népesség jelentős növekedéséhez vezetett (neolitikus forradalom).

### Az emberiség ókori tanúi a Duna mentén:

A Duna felső folyásánál számos tűzkő-, jaspis- és kovakő-lelőhelyet lehet találni, amelyek fontos alapanyagot szolgáltattak a nyíl- lándzsa- és szigonyhegyek, valamint a kaparókések készítéséhez. Ezeknek az nyersanyagoknak a nyomait a Duna középső szakaszáig lehet követni. Azt, hogy ebben az időben a Dunát használták-e már közlekedési útvonalként, és a Duna melletti embercsoportok között mennyire volt intenzív a kapcsolattartás, nem lehet megmondani. Településnyomokat azonban már a korai kőkorból is több dunamelléki helyen lehet találni, mint például okáért a Wachauban, Ausztria egyik a legrégebbi idők óta lakott helyén, ahol

a mintegy 25.000 éves ó-kőkori Willendorfi Vénuszt is megtalálták.

A Dzszerdap-(*Đerdap*)-szoros (*Vaskapu*) barlangjaiban a Kárpátok déli lejtőjén olyan nyomokat találtak, amelyekből arra lehet következtetni, hogy ott már 20.000 évvel ezelőtti emberi élet volt. Mindkét területet kedvező mikroklímái adottságok jellemzik, a jégkorszak változó hőmérsékletű időszakában a napsütötte meleg völgyek elődeink számára jó életfeltételeket nyújtottak. Valószínűleg a Duna halgazdagsága is ösztönzően hatott a betelepülésre.

### Késő-kőkori Duna menti kultúrák

Lepenski vir (a Vaskapu déli teraszos lejtőin): A vízlépcső felduzzasztása előtt olyan faházak maradványait fedezték fel, amelyeket a Vaskapu-szoros barlanglakóinak utódjai építettek Kr.e. 8500-tól kezdődően, és amelyek állandó letelepedésére utalnak. Ezeket a településeket Kr.e. 8500 és 5500 között valószínűleg vadászok és dunai halászok lakták. A görgetett hordalékból származó homokkövekbe (16–70 cm magas), ember- és hal-motívumokat tartalmazó, fejet ábrázoló domborműveket faragtak – az európai szobrászat legkorábbi műveit. A Vaskapu-szorosban összesen tíz hasonló települést tártak fel, a teraszok tehát mintegy 3000 éven keresztül egy virágzó kultúra központjai voltak.

A kései kőkorszak földművelő települései mindenekelőtt a folyó menti termékeny löszös vidékeken jöttek létre, amint azt a Dunamedencében a következő példák is mutatják:

A Duna-kultúra, amit Vincsa-kultúrának is hívnak, Kr.e. 5300 és 3500 között létezett a balkáni térségben, (itt beleértve a mai Szerbia, Nyugat-Románia, Nyugat-Bulgária, Délkelet-Magyarország, Kelet-Bosznia és Dél-Ukrajna területét). Az e kultúra egyik nevét adó helység, Vincsa (*Vinča*) Belgrádtól 14 km-re, a Duna mellett fekszik. Itt a földművelés (mindenekelőtt az egyszemű búza, más néven az alakorn, egy ősi búzafajta) és az állattenyésztés (elsősorban szarvasmarha, juh, kecske) nyomaira bukkantak. Lakói négyszög alaprajzú faházakban laktak, amelyek egy része több helyiségből állt. A fazekasság itt játszott először meghatározó szerepet.

A Vincsa-kultúra már egy ó-európai, idegennek tűnő írást is alkalmazott, amelyet mind a mai napig nem fejtettek meg, (az első ismert írást a sumérok használták kb. Kr.e. 3200 körül). Az ezzel az írásjelekkel díszített agyagcserepek, edények és szobrocskák lelőhelyei Kelet-Magyarországtól Szerbián és Románián át Bulgáriáig és Észak-Görögorszáig húzódnak.

A mintegy 11 m magas vincsai domb több egymás fölötti kultúrreteget rejt, amelyek azt dokumentálják, hogy a települést több évezreden keresztül, a korai kőkorszaktól a bronzkorszakig folyamatosan lakták.

Az igazoltan legkorábbi rézművesség a Vas-  
kapu vidékén már Kr.e. 5500 körül működött.

Bevezetés	174
Célok, eszközök, szervezés	174
1. feladat: Az áram tényleg csak a csatlakozó-aljzatból jön?	175
2. feladat: A víz ereje az osztályteremben	177
3. feladat: Ajándékozzuk meg a folyót!	179
Dunai történet(ek):	180

## 4.3. Vízenergia

### A folyóinkból származó energia

Folyóinkon a vízerő hasznosításának régi hagyományai vannak. A hajómalmokban gabonát őröltek, a fából készített vízikerekek fűrészmalomokat és kovácsoló-műveket hajtottak. Az iparosodás előtti időkben sok gazdasági ág közvetlenül a vízerőre volt alapozva. Napjainkban a vízenergiából főként villamos energiát, azaz áramot nyernek, ami megújuló energiának számít. A duzzasztógáták azonban nagy hatással vannak a vizekre és a vízi élőlényekre, és megváltoztatják a táj képét. A vízenergián túlmenően a villamos áram előállítására más megújuló energiaforrások is léteznek.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ a vízenergia, mint megújuló energiaforrás hasznosításának jelentőségét, de a folyókra való negatív hatásait is.
- ✓ a megújuló energiák formáit.
- ✓ személtető eszköz segítségével a vízenergia működését, és hogy a villamos árammal való takarékossgal mindenki tehet valamit a folyóinkért.

## Eszközök:

1. feladat: papír, ragasztószalag, íróeszközök
2. feladat: kötőtű, üres joghurtos doboz, 2 dugó, egy szál fonál, olló, lombfűrész vagy zsebkés, folyékony ragasztó, tál, egy palack víz
3. feladat: nagyméretű papírlap, íróeszközök

## Szervezés:

Szükséges idő: 3 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

## 1. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### Az áram valóban a konnektorban keletkezne?!



A gyermekek gondolják végig, hogy a villamos energia előállítására milyen energiaforrások használhatók, és minden egyes energiaforrást írjanak fel egy kis papírlapra. Gyűjtjük össze a cédulákat, az egyes fogalmakat ragasszuk fel a táblára. Második lépésben az energiaforrásokat rendezzük két csoportba aszerint, hogy azok megújulók, vagy nem. A gyermekekkel beszéljük meg, hogy a különböző energiaformák használatának milyen következményei lehetnek, és hogy a megújuló energiaforrásokat a természeti erőforrások fenntartható használatának szellemében nagyobb arányban kellene hasznosítanunk.

#### CD-ROM információk: A megújuló energia további formái

##### Egyes Duna-menti országok villamosenergia-termelése



### Honnan kapjuk az áramot?

Mindennapi életünkben mindannyian áramot használunk. Fényforrásokban, főzésre, fűtésre, a háztartási készülékekben. Áram nélkül az ipari áruk termelése sem lenne lehetséges. Az áramhoz az energiát fosszilis energiahordozókból, mint a szén, a kőolaj és a földgáz; atomenergiából és a megújuló energiaforrásokból lehet kinyerni. Az áramot leggyakrabban valamilyen turbina által hajtott generátorral állítják elő.

#### Megújuló energia, mi az?

A megújuló energiák kimeríthetetlen természetes energiaforrások, amelyek a napenergia segítségével állandóan regenerálódnak, ellentétben a fosszilis energiahordozókkal, mint amilyen a szén, a kőolaj, a földgáz; valamint az atomenergia (utóbbihoz kiindulási anyagként uránt használnak).

A napfényt közvetlenül hasznosító megújuló energiahasznosító berendezések a napkollektorok és a napelemek. A napenergia közvetett hasznosítása történik a szél- és víz-erő-hasznosítás során, valamint a biomassza égető erőművekben (amelyek az újratermelő nyersanyagokban tárolt energiát hasznosítják), valamint a Föld felszíni melegét hasznosító berendezésekben.

Ezek a berendezések nem, vagy csak csekély mennyiségben termelnek klímaváltozást okozó üvegházhatású gázokat. Mivel az árvíz-katasztrófák és a száraz

időszakok összefüggésben vannak a klímaváltozással, a megújuló energiák felhasználása az egyik eszköze az üvegházhatást okozó gázkibocsátások csökkentésének. A Duna-medence országaiban a megújuló energiák nagyrészt a vízerőből származnak, a többi megújuló energiaformát eddig csak kevéssé hasznosították, vagy azok nem állnak minden időben rendelkezésre.

#### Megújuló energiaformák:

##### Napenergia

A napsugárzást a napenergia-cellák (napelemek) segítségével közvetlenül villamos árammá lehet átalakítani. A napelemes zsebszámológépekkel ez a hatás jól bemutatható.

Az elektromos áram napsugárzásból történő előállításának egy másik lehetőségét a termikus naperőművekben aknázzák ki. Ezekben a napsugárzást parabola-tükrökkel összegyűjtik, a vizet felmelegítik, gőzt fejlesztenek belőle, amellyel ugyancsak turbinákat hajtanak meg.

Azt a körülményt, hogy a napsütötte testek felmelegsznek, a melegvíz készítésénél lehet kihasználni. Ennek egyik lehetősége a háztetőre szerelhető sík napkollektorok használata. A hőveszteség minimalizálása érdekében a felmelegedő vizet szállító csöveket szigetelik. Így a vizet akár 90 °C hőmérsékletre lehet felmelegíteni. >>>

### Háttérinformáció

Példának okáért egy vízzel telt kerti tömlő segítségével, ha elég sokáig süt a nap, akár meleg zuhanyt lehet venni.

A napenergia rendelkezésre állása korlátozott, például télen, borult égnél vagy éjszaka. A napelem-cellák pedig nagy helyet foglalnak.

### **Szél**

A szél mozgási energiájának segítségével szárnylapátos forgórészt (rotor) hajtanak meg, amely generátor közbeiktatásával áram előállítására alkalmas. A szél-erőművi berendezések teljesítménye a járókerekek (rotorlapátok) átmérőjétől és a szél sebességétől függ. Az átmérő kétszeresre való növelésével a teljesítmény négyszereződik, kétszeres szélességnél pedig akár a nyolcszorosára növekszik.

Korábban a szél erejét a szélmalomokban a gabonamagvak liszté őrlésére használták. A szél nem mindig fúj, ezért energiájának felhasználási lehetőségeket az évszakok és az időjárás is befolyásolják. A szélerőművek telepítése a domborzati viszonyoktól is függ.

### **Víz**

A vízerőművek az áramló víz energiáját alakítják villamos árammá. Az alföldi szakaszokra telepített kisesésű vízerőműveket síkvidéki erőműnek nevezik. A folyót a duzzasztóművel visszatartják és vízszintkülönbséget (hasznosítható esést) hoznak létre. Az esés következtében a víz nagy sebességgel átáramlik a turbinákon, amelyek egy-egy áramtermelő generátort hajtanak.

A folyami vízerőművek csúcüzemben is járathatók. Ez azt jelenti, hogy a vizet betározzák, hogy a nagy energiafogyasztású napszakokban a villamos áram termeléséhez több víz állhasson rendelkezésre, mint normál átfolyásnál.

A hegyes vidékeken tározós (vagy más néven völgyzárógátas) erőműveket építenek, amelyeknél a nagy vízhozamú időszakokban, például hóolvadáskor a vizet hatalmas duzzasztógátákkal visszatartják és tározzák. Ezeket az erőműveket rövid idő alatt üzembe lehet

helyezni vagy le lehet állítani. A vizet nyomócsöveken vezetik az erőtelepre, amely akár a duzzasztógáttól távolabbi helyen is elhelyezhető. A tározós erőművek a legnagyobb energiafogyasztású időszakokban kapcsolódnak be az energiatermelésbe, vagy télen, amikor a folyók kevesebb vizet szállítanak, és a tározott vízre kell hagyatkozni.

### **Nem megújuló energiafajták:**

#### **Fosszilis energia**

A szén, a kőolaj és a földgáz olyan nyersanyagok, amelyek sokmillió évvel ezelőtt az állati és növényi maradványokból képződtek. Ezek a nyersanyagok csak korlátozott mennyiségben fordulnak elő és nem képesek megújulni.

A hőerőművekben történő energiatermelés során a fosszilis energiahordozókat elégetik, amelynek során széndioxid, nitrogénoxid és más vegyületek keletkeznek. Az elégetés során keletkező hővel a vizet felforralják, és az így keletkező gőzzel turbinákat hajtanak. A fosszilis energiahordozók jól raktározhatók, azonban ezeknek az anyagoknak a szállítása és tárolása során balesetek történhetnek, amelyek mindenekelőtt a kőolaj esetében komoly károkat okozhatnak a környezetben.

A magas széndioxid-kibocsátás következtében a fosszilis energiahordozók felhasználása hozzájárul a klímaváltozáshoz.

#### **Atomenergia**

Az atomenergia kiinduló terméke az uránérc, amelyet bányákban termelnek ki. Az atomerőművekben az uránatomok maghasadásakor felszabaduló energiával vizet forralnak. A gőzzel turbinákat hajtanak, és azok a generátorok segítségével áramot termelnek.

Az atomenergiával történő áramtermelés minden fázisában radioaktív anyagok keletkeznek, és a radioaktív hulladékok végső elhelyezése nincs megoldva. Az atomerőművi baleseteknél nagy területeket érhet sugárszennyezés.

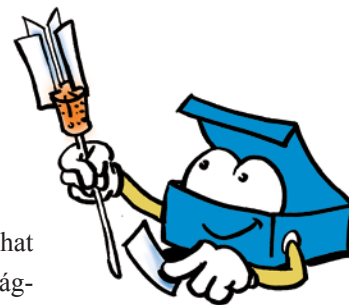


## 2. feladat: Gyakorlat

### A víz ereje az osztályteremben

Készítsünk vízikereket! Ehhez egy dugóra lombfűrészszel vagy zsebkéssel vágjunk hat bemetszést. A dugót hosszában fúrjuk át kötőtűvel. Egy kerek joghurtos pohárnak vágjuk le az alját, és az oldalát vágjuk fel hat egyenlő részre. A pohár darabjait ragasszuk bele a dugó bemetszéseibe. Miután a ragasztó megkötött, a fonál egyik végét kössük rá a második dugóra, a másik végét pedig a kötőtűre. A vízikereket helyezzük egy alkalmas méretű tál peremére és a palackból ráöntött vízzel hajtsuk meg. A fejlesztett teljesítmény azáltal válik láthatóvá, hogy a második dugót a feltekeredő szál felemeli. A vizespalack a víztározót jelképezi, amelyből (csak úgy mint a vízerőműben) a víz a turbinákra jut. A vízikereket a patakba is behelyezhetjük, ha a kötőtűt két, a talajba szúrt villás ágra helyezzük.

A vízikerek forgása azt szemlélteti, hogy a villamos áramot legtöbbször mozgási energiából állítják elő. Ugyanez az elv ismerhető fel a kerékpár-dinamó esetében is.



**CD-ROM információ:** Tokfélék, veszélyeztetett halfajok a Duna-medencében  
Vízerőművek a Duna-medencében



**Ötlet:** A kísérlet az osztályteremben lévő mosdókagylónál, vezetékes vízzel is működik.

## A vízerőművek hatásai

### Duzzasztott folyók

A vízerőművek a duzzasztás révén megváltoztatják a folyók folyását. A duzzasztási térben a mélység nagyobb lesz, a folyó szélesebb, és az áramlási sebesség kisebb. A duzzasztás károsítja vagy akár teljesen vízzel boríthatja a természetes folyómeder szigeteit, partsávjait, aminek következtében a magas és alacsony vízállásoknak a természetes árterek szempontjából létfontosságú váltakozása megszűnik. Az ártéri élőhelyek megszűnnek és ezt azok az állat- és növényfajok, amelyek a vízállás folyamatos változását igénylik, nem képesek túlélni.

A vízerőművekhez csatlakozóan duzzasztógátákat is építenek, amelyek a folyó vizét az erőművekbe terelik. A dunacsúni (*Čunovo-i*) duzzasztómű a Duna vízének 80%-át a bőszi (*Gabčíkovo-i*) vízerőművet ellátó üzemvíz-csatornába tereli. Az eredeti mederszakasz és a mellette húzódó vizes élőhelyek – a magyarországi parton a Szigetköz, a szlovákiai parton a Csallóköz (*Žitný Ostrov*) – vízhiánytól szenvednek.

### A folyó nem szállít hordalékot

A folyó folyamatosságának duzzasztóművekkel való megszakítása oda vezet, hogy a kavics és homok egy részét a folyó nem tudja magával vinni, hanem azt a duzzasztógáták feletti oldalon lerakja.

### A lelassuló folyás

A duzzasztott térben az áramlási sebesség csökkenése következtében a finom anyag kiülepszik a folyó alján. Ez a folyómeder pórusainak eltömődését okozza, ami pedig a felszínalatti vizek utánpótlását akadályozza, mivel a víz nem tud a parti sávokba és a felszínalatti víztestekbe beszivárogni.

A finom anyag a lerakódása során betakarja a természetes kavicságyat. Ez a változás érinti a talajlakó kisállatokat és az áramló vizet kedvelő halakat is, amelyek az ikráikat a kavicsra szokták lerakni, és

amelyek így elveszítik az ívőhelyeiket. További következmény a folyó öntisztuló képességének csökkenése.

### Mi történik a duzzasztógát mögött?

Az alvízi oldalon, a duzzasztógát után medermélyülés következik be, mivel a folyó a szállítóképessége következtében a kavicsot és homokot magával viszi. Ez a folyamat a vízszint csökkenéséhez vezethet, amelynek következtében a talajvíz szintje is csökkenhet. Ez hatással van az alvízi oldalon lévő élőhelyekre. Az árterek és a parti sávok például nem kapnak többé elegendő vizet. A magyarországi Duna-szakaszon a mélyülés éves mértéke 1–3 cm, az ausztriai Duna-szakaszon Bécstől keletre a folyómeder évi 3–4 cm-t mélyül. Az erőművek mögötti berágódást ma különböző szemmagyságú hordalékok költséges visszatöltésével próbálják megakadályozni, mint például Bécstől keletre.

### A vándorló halfajok

A duzzasztógáták egyik jelentős hatása az, hogy legtöbbször áthatolhatatlan akadályt képeznek a felfelé vándorló halak számára. A nagytestű tokfélék a Duna középső és felső szakaszán – többek között a Vaskapunál épült duzzasztómű következtében – kihaltak, mivel a felső-dunai ívőhelyeiket nem tudták többé elérni.



Fotó DRPI/Victor Meilo

Íves duzzasztógát: Bradisor, Románia

### Háttérinformáció

### 3. feladat: csoportmunka / megbeszélés

#### Ajándékozzuk meg a folyót!

Az energia megtakarításával segítjük a folyóinkat és a természetet.

A gyermekek gondolják át, hogyan lehet az iskolában és otthon takarékoskodni az árammal. Az osztály ötleteit gyűjtjük össze egy nagy papírlapon. Minden gyermek válasszon magának olyan energia-megtakarítási lehetőséget, amit tanári és szülői segítségével meg tud valósítani és ezáltal megajándékozhatja a folyókat. A gyermekek egy poszteren mutassák be az ajándékaikat az iskolába járó többi gyermeknek.



**Ötlet:** A gyermekek ösztönzése céljából adományozzunk oklevelet minden „A folyóknak adott ajándékért”, amelyen tüntessük fel azt az energia-megtakarítási lehetőséget, amelyet az illető gyermek kitalált.

**Ötlet:** Valamelyik iskola környéki vízerőmű meglátogatása során szemléltesük a vízerőmű működését és a folyóra való hatását.

#### Néhány lehetőség az áram iskolai és otthoni megtakarítására

Energiatakarékos égők használata az iskolában és otthon.

Az elektromos készülékeket mindig teljesen kapcsoljuk ki, a készenléti (stand-by) üzemmód sok áramot fogyaszt.

Új háztartási gépek (hűtőszekrény, mosógép stb.) vásárlásánál hívjuk fel a szüleink figyelmét arra, hogy energiatakarékos termékeket vásároljanak.

Főzéskor tegyünk fedőt a lábosra, fazékra!

A hűtőszekrény ajtaját csak a lehető legrövidebb ideig tartssuk nyitva!

Az ételt hagyjuk kihűlni, mielőtt a hűtőszekrénybe tesszük!

Ha nincs rá szükség, kapcsoljuk le a világítást!

Ne takarjuk le a fűtőtestet!

A szülőket beszéljük le a ruhaszárító-gép használatáról!

Fürdés helyett vegyünk rövid zuhanyt!

A mosógép legyen mindig tele, amikor beindítjuk!

A szülők figyelmét hívjuk fel arra, hogy mosásnál csak főmosást végezzenek és az előmosást mellőzzék!

Szellőztetéskor a fűtést vegyük le, az ablakot tárjuk szélesre és csak rövid ideig hagyjuk nyitva!

A fűtést szabályozzuk le, a lakószobákban 18–20 °C a legtöbbször elegendő.

#### Háttérinformáció

# Dunai történet(ek):

## Hajómalmok

A folyóknak hatalmas erejük van, és egyvégtében folynak, éjjel-nappal, télen-nyáron. Korábban ezt az elapadhatatlan energiát számtalan hajómalom hasznosította a gabona lisztte őrlésére, ugyanúgy, mint a szélmalomok a szél erejét. A hajómalmok legtöbbször két párhuzamosan egymás mellé horgonyzott hajótestből és a kettő között forgó lapátkerékből épültek fel.

Az átfolyó víz alulról érte a kereket, és a széles lapátokat megforgatta. A malom a két hajótest közül az egyikre épített faházba volt telepítve, amelyben a nehéz malomkövek és a fogaskerekek, valamint egészen fent a gabona beöntésre szolgáló garat helyezkedett el. Itt la-

kott a molnár családja és a segédjei is. A másik hajón a súlyos vízikerek tengelyének túloldali csapágya volt. A Duna egyes vidékein még ma is lehet látni régi vagy utánépített, múzeum jellegű hajómalmokat. A tájképből és a gazdasági életből azonban mára már teljesen eltűntek.

Javaslat: Őrüljünk gabonát. Ehhez egy széles, lapos alátét-kőre, és egy kisebb, lapos felületű őrlőkőre van szükségünk. A gyermekek próbáljanak meg a gabonából csupán kézi erővel finom lisztet készíteni.

**A hajómalmokra vonatkozó további információ a CD-ROM mellékleten található.**



Fotó: Moritz Böswirth

**Hajómalom:** A Dunán több utánépített hajómalom található

## A Duna korábbi „veszélyes helyei” és ezek hatástalanítása a XIX-XX. századi műszaki szabályozások során

Az abszolutizmus évszázada, a XVIII. sz. óta a vízfelületek, a vízfolyások medre és közvetlen parti sávja általában az állam tulajdonában van, (maig is érvényes alapelv).

Mivel a Felső-Dunán a belvízi hajózás a XVIII. században ugrásszerűen megnövekedett, és a felvilágosodás korában nem akarták a dunai hajósok sorsát egyedül Nepomuki Szent Jánosra bízni, a folyót feltérképezték és hajózási szempontból felülvizsgálták. Mária Terézia e célból megalapította a Hajózási- és Navigációs Igazgatóságot. Megkezdték a hajózóút kiigazítását, ami többnyire kisebb, részben mérsékelt sikerű beavatkozásokból állt.

A XIX. század második felében a Duna a műszaki fejlődés fókuszába került. Néhány évtized alatt a hatalmas műszaki ráfordítások hatására a folyó képe és sok esetben a lefolyása is megváltozott. Gátakat, csatornákat és kőgátakat építettek, kikötőket, horgonyzóhelyeket és hidakat létesítettek. E szabályozási intézkedések egy része óriási mértékű volt.

Ezzel ártalmatlanították a korábbi „veszélyes helyeket”, mint például a hajózást akadályozó örvényeket és sziklákat. Az 1920-as évek vége óta a Felső- és a Közép-Dunán számtalan erőművet létesítettek. Ezek a fő feladatukon, az áramellátáson túl a szabályozott vízszintek révén biztonságos hajózást tesznek lehetővé.

### **Strudengau (példa):**

A Grein melletti örvényes szakaszon 1773-ban kezdték meg az első robbantásokat a hajók átha-

adásának megkönnyítése céljából. Az akadályt képező Hausstein nevű sziklaszirtet 1885-re sikerült teljesen felszámolni és az általa keltett veszélyes örvényeket megszüntetni. A II. világháborút követően az Ybbs-Persenbeug dunai vízerőmű megépülése után a Strudengau nevű folyószakasz végérvényesen megszűnt fenyegetni a hajózást.

### **Vaskapu (példa):**

A Vaskapun való áthajózást először 1834/35-ben könnyítették meg. Ezek az első sziklarobbantásoknak azonban mérsékelt eredménnyel jártak, és kisvízkor az utasokat és az árukat az 1840 körül a sziklafalba vájt párhuzamos parti úton kellett a szoroson átjuttatni, (azaz itt megszakadt a Duna egész éves folyamatos hajózhatósága). Az 1890 és 1896 közt elvégzett szabályozások a Vaskaput hatalmas építési területtel változtatták. Itt új medret építettek a Dunának, hogy az kisvíznél is lehetővé tegye a nagy hajók áthaladását.

Az 1980-as években a Jugoszlávia és Románia által épített erőmű a víz szintjét 30 m-rel megemelte és ezzel végleg megszüntek a hajózási nehézségek ebben a szorosban.

Mindenesetre ennek az építkezésnek a Dunára és annak életközösségeire való negatív hatásai ugyancsak rendkívüliek voltak.

Az ökológiai változások és veszteségek sem maradtak el.

Bevezetés	183
Célok, eszközök, szervezés	184
1. feladat: Mitől úszik valami?	185
2. feladat: Építsünk új hajókat a Dunára!	186
3. feladat: Nádhajók folyami regattája	188
Dunai történet(ek):	189

## 4.4. Hajózás

### A folyók mint az emberek és áruk közlekedési útvonalai

A folyókat az emberek már régóta használják nagy távolságú közlekedésre és áruszállításra. A múltban a szárazföldi utazás gyakorta fáradságos és nem ritkán veszélyes ügy volt, míg a folyók állandó, biztonságos és kényelmes összeköttetéseket kínáltak.

A Duna mentén kereskedelmi útvonalak és gazdag kereskedővárosok jöttek létre, mint Passau, Esztergom, Mohács, Újvidék (*Novi Sad*), Vidin, Galac (*Galați*) és Szulina (*Sulina*) a Fekete-tengernél.

A hajózás a vizeket egyre inkább a saját igényeihez alakította. A szorosok járhatóvá tétele és a hajózóút mélyítése érdekében már az Újkor kezdetén megkezdték a sziklák folyóba robbantását és a hajózási akadályok eltávolítását.

Ezek a beavatkozások természetesen a folyó állapotára is befolyással voltak. Napjainkban keresik annak módját, hogyan lehetne a hajózást környezetkímélőbb módon fejleszteni. A környezeti hatástanulmányok segítségével a folyóvizek lehetséges határon áterjedő káros hatásai feltárhatók és megelőzhetők, és új hajótípusokkal lehetséges lesz a hajózás és a folyók igényeinek összehangolása is

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ mitől képesek a hajók úszni.
- ✓ hogyan kell a hajókat környezetbarát és természetkímélő módon építeni.
- ✓ a dunai hajózás hosszú hagyományokra tekint vissza, de a folyó állapotára negatív hatásai is lehetnek.

## Eszközök:

1. feladat: egy vödör víz, műanyagzsák, vízzel töltött edények, gyurma, konyhamérleg
2. feladat: nagy, vízzel töltött tartály; több üres, négyszögletes, felül nyitott, nagyjából egyenlő méretű műanyag csomagoló-doboz; több egyforma tömegű súly vagy kőkocka ballasztnak, ragasztószalag, papírcsíkok, írószerszám, mérőszalag, vízfestékek
3. feladat: száraz nádszál, természetes szálból készült zsinag, olló, papír

## Szervezés:

Szükséges idő: 2 oktatási egység, 1 folyóparti kirándulás

Helyszín: osztályterem, folyópart



## 1. feladat: kísérlet Mitől úszik valami?



A víznél könnyebb tárgyak úsznak; ez idáig világos. A hajókat viszont, amelyek nehéz terheket szállítanak, ma többnyire acélból építik. Az acél nehezebb a víznél. Miért úsznak mégis a hajók?

Minden vízbe mártott test vizet szorít ki, amelynek következtében felhajtóerő keletkezik. A gyermekek próbálják ki a következőt: dugják a karjukat egy műanyagzsákba és azzal együtt vízzel telt vödörbe. Figyeljék meg, ahogy a vödörben a víz szintje megemelkedik, és a karjukon nyomást éreznek, amit a víz fejt ki a műanyag-zsákra. Archimédesz görög matematikus felfedezte, hogy pontosan ez az erő az, amely a tárgyakat úszásra készíteti. Az, hogy valamely tárgy úszik vagy elsüllyed, attól függ, hogy mennyi vizet szorít ki, vagyis a tárgy térfogatától.

### Hajózás a Dunán

A dunai hajózás hosszú hagyományokra tekint vissza. Régebben a teherárut nagyjából hajóval szállították.

A Dunának, mint közlekedési és szállítási útvonalnak már a történelem előtti időkben is nagy jelentősége volt. A rómaiak idejében a birodalom északi határán lévő támaszpontokat hajókon látták el a szükséges javakkal. A népvándorlás korában a Kelet és Nyugat között a Duna volt a legfontosabb összeköttetés, és a későbbi évszázadokban a távolsági kereskedelemben is jelentős szerepet játszott.

A gőzhajózás kezdete előtt folyásirányban lefelé tutajokkal és fahajókkal haladtak, amelyeket a rendeltetési helyen szétszedtek és a fát eladták. Folyásirányban felfelé csak a lóvontatású nagyobb hajók közlekedtek. Az iparosodással megerősödött a dunai forgalom, és a XIX. században ez a hajózás hatékonyabbá tette érdekében olyan vízépítési beavatkozásokat tett szükségessé, mint a folyamszabályozások, a kanyarulatok átvágása, kotrások. A folyam mentén a táj kezdett megváltozni.

Európa folyói régtől fogva fontos kereskedelmi útvonalak. A Duna Ulmtól a Duna-deltában fekvő torkolatig hajózható, és Kelheim-től, a 2.411 folyamkilométertől lefelé, hosszának 87 %-ában nemzetközi víziút. A hajók a Duna mentén 78 kikötőt vehetnek igénybe.

A duzzasztóműveken az erőművek mellett hajószilipek segítségével lehet áthaladni. A Duna-medencében mesterséges víziutak is épültek a hajózás számára: a Duna-Majna-Rajna csatorna (épült 1960 és 1992 között), ami a Duna-medencét az Északi-tenger térségével köti össze; a Duna-Tisza-Duna csatornarendszer Szerbiában, (elkészült 1977-ben); és a Duna – Fekete-tenger csatorna Romániában, (1987).

A Duna-medence hajózható vízfolyásai: maga a Duna, valamint egyes mellékfolyóinak az alsó szakaszai. A Duna vízgyűjtőjének felső részén a Tisza a hosszának 70 %-ában, a Száva 50 %-ban, a Morva 30 %-ban, a Dráva 20 %-ban, a Vág 20 %-ban és a Rába 10 %-ban hajózható. Rövid szakaszon a Tisza egyes mellékfolyói, mint a Bodrog, a Maros, a Körös és a Béga is hajózható.

Napjainkban egyre több turista utazza be hajóval a Dunát, élvezve annak természeti szépségeit és a Duna-medence gazdag kulturális örökségét. 2006-ban 109 dunai személyhajó volt a hajózási regiszterbe bevezetve. A turizmus számára is fontos, hogy a Duna szép és látványos szakaszai (a Wachau Ausztriában, a Duna-delta Romániában és Ukrajnában) megmaradjanak.

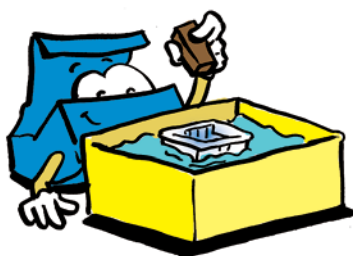
### Háttérinformáció

A gyermekek formázzanak gyurmából golyókat, és ellenőrizték konyhamérlegen, hogy a golyók körülbelül egyenlő súlyúak-e. Ezután mindenki helyezze a gyurmagolyóját egy vízzel teli edénybe. A golyók – mivel nehezebbek a víznél – le fognak süllyedni az edény aljára.

Második lépésben a gyermekek formázzanak a golyókból kis csészéket és tegyék azokat a víz felszínére. A gyurma-csészék úszni fognak, mivel nagyobb térfogatot foglalnak el, jóllehet ugyanolyan súlyúak, mint az előbb elsüllyedt golyók. A csészék több vizet szorítanak ki, mint a golyók. Az acélból készült hajók pontosan ezen az elven képesek úszni.



**CD-ROM információk: A Duna-medence fontos mesterséges víziútjai**



## 2. feladat: kísérlet

### Építsünk új dunai hajókat!

Hogy a Duna medre további vízépítési műveletek miatt ne mélyüljön, lapos, széles hajókat lehet építeni, amelyek kevésbé mélyen süllyednek a vízbe és a sekélyebb helyeken is jól képesek közlekedni. Mindegyik gyermek (mindegyik csoport) kapjon három-három műanyag csomagoló-dobozt. Egy doboz marad úgy, ahogy van, a másik kettőt a hossza mentén ragasszuk egymáshoz. A mérőszalag segítségével rajzoljunk skálát két papírsíkra. A csíkok a két különböző típusú hajó oldalára ragasztva azok merülését fogja mutatni.

A két különböző hajómodellt helyezzük vízzel töltött edénybe és rakjunk beléjük azonos súlyú építőkockákat vagy más nehezéket. A merülésmérő csíkokon látható, hogy a szélesebb hajó ugyanazzal a terheléssel kevésbé merül a vízbe. Mivel a szélesebb hajómodell alkalmasabb a dunai hajózásra anélkül, hogy a folyót mesterségesen mélyíteni kellene, a gyermekek fessék tele ennek a modellnek az oldalait a folyó állataival és növényeivel. A dunai hajóflották modernizálása során kisméretű hajók fejlesztésére és alkalmazására törekednek, ezáltal a Duna és a hajózható mellékfolyók sekély szakaszai is bejárhatók lesznek.



**CD-ROM információ: Dunai hajózási projektekre példák**

## A Duna csatornázása a hajózás elősegítése céljából

A Transzeurópai Szállítási Hálózat (TEN) fejlesztésének keretében az Európai Unió a belvízi hajózás fejlesztését tervezi. Ennek kapcsán a szállítási kapacitás növelése érdekében célul tűzték ki a hajózás peremfelteleteinek és a hajózási személyzet munkafeltételeinek javítását, a flotta és a kikötők modernizálását, valamint a hajózási akadályok, így a kis mélységű gázlok felszámolását is. A tervek között szerepel a dunai hajóutak 1.000 km hosszban való kiépítése. Mindenesetre a tervezett szakaszok közül sok a folyó eddig érintetlen területeire esik. Ezek egyike például a Románia és Bulgária közti határszakasz, ahol a folyás mentén eddig még szigetek százai nyújtottak változatos élőhelyet.

A hajóutak medermélyülése által megkísérlik a folyót a hajókhoz alakítani. A fenntartható fejlődés elvének szellemében azonban inkább a hajókat kellene a folyókhoz alakítani.

**Hajózás:** Teherhajók a Vaskapun való áthaladás közben

Az a terv, hogy a közúti teherforgalmat az eddignél jobban a folyókra tereljék át, pozitív hatásokat, például a kipufogógázok kibocsátásának csökkenését eredményezné. Hajón 1 liter üzemanyag felhasználásával 127 tonna árut lehet 1 km-re továbbítani, tehergépkocsival viszont csak 50 tonnát.

Mindenesetre az építési projekteket környezeti hatásvizsgálatnak kell megelőzniük, amelyeknek a Duna-medencét érintő összes hatást figyelembe kell venniük.

Az összes fél megelégedésére szolgáló, fenntartható megoldásokat csak akkor lehet találni, ha az élő természet és a hajózás – az ökológia és az ökonómia – igényeit egyenrangúan kezelik.

Fotó: DRP/ Viktor Mello



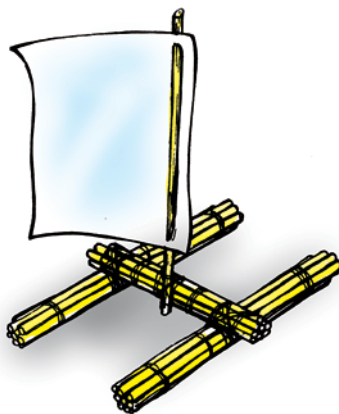
Háttérinformáció



### 3. feladat: Kreatív gyakorlat Nádhajók folyami regattája

A száraz nádat vágjuk fel kb. 20 cm-es darabokra. A gyermekek kössenek össze egy-egy marék nádat mind a két végén, hogy nyaláb legyen belőle. Ezután fektessenek le két nyalábot párhuzamosan egymás mellé, és fektessenek rájuk keresztbe egy harmadik nyalábot, és ezt zsineggel kötözzék össze a másik kettővel. Készen van a nádból épült katamarán. A középső nyalábba dugjanak egy szál nádat, ez lesz az árboc, és egy papírlap a vitorla.

**Ötlet:** A nádhajókat bocsássák vízre egy olyan folyón, amin hajóforgalom van. Eközben figyeljék meg, hogy azalatt az idő alatt, amíg a folyónál vannak, hány hajó halad el mellettük, ezek milyen zászlók alatt hajóznak, milyen zajt keltenek és mi történik a parton a hullámverés következtében.



#### A dunai teherhajózás jövője

A Duna-medence folyóin a hajók főként ömlesztett árut szállítanak. Az ömlesztett áruk, mint a szén és a műtrágyák használata stagnál, ezenkívül szállítási versenyhelyzet áll fenn a vasúttal. A csomagolt készárakat, amelyeket gyorsan és rugalmasan el kell juttatni a rendelkezési helyükre, többnyire közúton, tehergépkocsival szállítják. Annak érdekében, hogy a belvízi hajózást gazdaságosan és nyereségesen lehessen üzemeltetni, ezen túlmenően a közúti közlekedés által okozott kipufogógáz-terhelést is csökkentésük, azon fáradoznak, hogy a tehergépkocsival történő szállítá-

sokat a hajókra tereljék át. Ehhez a konténerszállító hajók, a nyergesvontatóval járható fedélzetű Ro-Ro (*Roll-on-Roll-off*) hajók, a jobb kikötői kiszolgálás, a legújabb információs rendszerek a kikötőkben és a zsilipeknél, és a rugalmas üzemű, mindenekelőtt a lapos felépítésű teherhajók nagyban hozzájárulhatnak. A darabáru-szállítás növekedése esetén a sekély merülésű hajók is alkalmazhatók lesznek. A Rajnán már megmutatkozott, hogy a belvízi hajózás részarányának növelése a darabáru-szállításban messzemenően lehetséges.

#### Háttérinformáció

# Dunai történet(ek):

## Hajózás hegymenetben

Az egyetlen utazási lehetőséget valamikor a Duna és a többi folyók nyújtották. A szárazföldi útvonalak hosszadalmasak, veszélyesek, fárasztóak voltak, vagy egyszerűen nem léteztek.

Történelmi szempontból a dunai hajózásnak van néhány különleges vonása. Ezek egyike az, hogy völgymentben (áramlásirányban lefelé) sok könnyű építésű „egyutas jármű” közlekedett, amelyeket a rendeltetési helyre érve eladtak. Friedrich Nikolai berlini könyvkereskedő 1781-ben hajóval utazott Regensburgtól Bécsig. A hajót 55 guldenért vásárolta és 18 guldenért adta tovább.

A hajót eladás után nemritkán szétszedték, és az anyaga tűzifaként vagy épületfaként szolgált tovább, amik a városokban egyébként is mindig keresett cikkek voltak. Vagy pedig mások utaztak vele lefelé tovább, akár a Fekete-tengerig. Azok a hajók, amelyeket az áramlással szemben haladva visszavontattak a kiindulási helyükre, állékony kivitelben épültek, és olykor sok évtizedig használatban voltak.

Javaslat: építsünk különböző anyagú hajókat, (történelmi minták után vagy azok nélkül). Az ilyen barkácsmunka szép megkoronázása lehet, ha a hajót a Dunán, egy másik folyón vagy tavon vízrebocsátjuk.



Fotó: Verein Donauschiffer

**A „Siebnerin” („hetes”):** Ezt a hajótípust a Dunán évszázadokon át sószállításra használták.

Célok, eszközök, szervezés	192
1. feladat: Az eltűnt víz nyomában	193
2. feladat: Légy okos, és használj környezetbarát taneszközöket!	194
3. feladat: Régiből újat: merítsünk újranyert papírt!	194
4. feladat: Mit tesznek az ipari üzemek a vizekért?	196
Dunai történet(ek)	199

## 4.5. Ipar

### **Mindenben víz van**

Mindennap számos ipari termékkel találkozunk, legyen az papír, gyógyszer, háztartási vegyiáru, bútor, autó vagy élelmiszer. Mindezeknek a termékeknek az előállításához vízre van szükség, és az annak során keletkező szennyvíz – ha nem tisztítják meg kellőképpen – az élővizeinket szennyezi. Ezen kívül sok gyárnak hűtővízre is szüksége van a termeléshez, ami felmelegedve ugyancsak az élővizekbe kerül. Az idők során az ipar felismerte felelősségét és lépéseket tett a vízfelhasználás és a szennyvíz-kibocsátás csökkentése és a szennyvíz hatékony tisztításának irányában.

A fontosabb iparágak közül a Duna-medencében megtaláljuk a papíripart, az élelmiszeripart, a vegyipart, a műtrágya-ipart és a fémfeldolgozó ipart. Fontos ágazat a bányászat is.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy majdnem minden ipari termék készítéséhez vizet használnak.
- ✓ milyen hatása lehet az ipari szennyvíznek az élővizekre.
- ✓ hogy bizonyos környezetbarát taneszközök vásárlásával hozzájárulhatnak a folyóink terhelésének csökkentéséhez.
- ✓ hogy az ipari üzemeknek a legújabb technika segítségével lehetőségükben áll a vízfogyasztásuknak, a szennyvizük mennyiségének és a károsanyag-kibocsátásuknak jelentős csökkentése.

## Eszközök:

1. feladat: 1. munkalap: „Az eltűnt víz nyomában”, írószerek
2. feladat: 2. munkalap: „A vizek védelme a ceruzánál kezdődik”, írószerek
3. feladat : 10 db régi újság, egy 10 liter vízzel megtöltött lapos edény, egy fakanál vagy kézi keverő, papírmártó-keret a barkácsboltból vagy egy közönséges négyszögletes keret, amelyre szűnyoghálót feszítettünk, törülközők, konfetti, száraz virág vagy más dekorációs kellékek
4. feladat: írószerek, poszter-papír

## Szervezés:

Szükséges idő: 3 oktatási egység

Helyszín: osztályterem



## 1. feladat: csoportmunka / megbeszélés

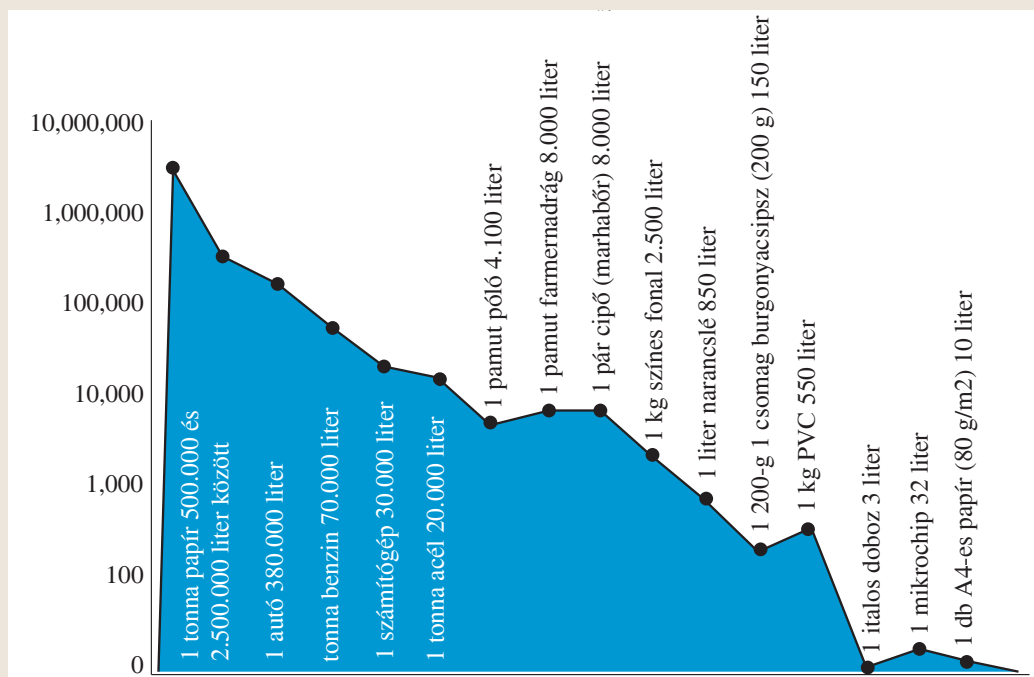
### Az eltűnt víz nyomában



A gyermekek vegyék kézbe „Az eltűnt víz nyomában” című, 1. sz. munkalapot, és a vízmennyiségeket rendeljék hozzá a bemutatott termékekhez. Az eredményeket hasonlítsuk össze és beszéljük meg.

A víz olyan termékekben is el van rejtve, ahol nem is várná az ember. Így például egy átlagos autó előállításához 380.000 liter vízre van szükség.

### Az ipar vízfelhasználása



Világviszonylatban az ipar az összes vízfelhasználásból 22 %-kal részesedik. A mezőgazdaság felhasználása 70 %-ot, 8 %-ot a háztartások használnak fel.

Az ipar vízfelhasználása a Duna-medencében 7,9 milliárd köbméter évente, ehhez jön még az a 15,4 milliárd köbméter, amit kizárólag hűtési célokra használnak.

A víz számos iparágban az egyik alapvető nyersanyagként számít. Az italgyártás például alapanyagként hasznosítja. A víz nagyon fontos mint a mosás és a hidraulikus szállítás munkaközegé, de mint oldószer és mint hűtőfolyadék is. Például Magyarországon az ipari vízhasználatok 95 %-át hűtésre fordítják.

A különféle ipari termékek előállítása különböző mennyiségű vizet igényel, de csak néhány termék előállításához van kisebb mennyiségű vízre szükség,

mint annak a saját tömege. A legtöbb iparilag előállított termék gyártásához a saját tömegének tízszeresétől a százezerszereséig terjedő mennyiségű vízre van szükség.

A termékek minősége a felhasznált víz jó minőségétől és tisztaságától is függ. Különleges esetekben a vizet az ipari felhasználás előtt elő kell készíteni. A víz minősége iránti legmagasabb igényeket az élelmiszeripar, a papíripar és a textilipar támasztja. Így a hűtővíz csak kevés vízkeménységet okozó anyagot, pl. hidrogén-karbonátot tartalmazhat, hogy a felmelegítés és a hűtés során ne legyen kazánkő-kiválás.

Az ipari üzemek vízigényüket részben a közhálózatból, a többit a felszíni vizekből való vízkivétellel, vagy saját üzemi kútjaikból fedezik.

### Háttérinformáció



## 2. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Légy okos, és használj környezetbarát taneszközöket!

Éppen az iskolában nagyon fontos, hogy környezetbarát anyagokkal dolgozzunk. A gyermekek hasonlítsák össze a 2. sz., „A vizek védelme a ceruzánál kezdődik” című munkalapon található, a környezetbarát taneszközökre vonatkozó javaslatokat azokkal az eszközökkel, amelyeket az osztályban ténylegesen használnak. Ezután beszéljék meg, hogy mik azok a dolgok, amelyekről észszerűen közösen kellene gondoskodniuk ahhoz, hogy az osztály munkája környezetkímélőbb lehessen.



## 3. feladat : kísérlet

### Régiből újat – merítsünk újrapapírt!

A gyermekek vágják le 10 darab régi újságnak a nyomtatás nélküli szegélyét, és aprítsák a papírt kicsiny darabokra. A papírszeleteket tegyék egy nagy mosdótálba, és adjanak hozzá 10 liter vizet. Fakanállal való folyamatos kevergetéssel készítsenek papírpépet, (jelentősen gyorsabban megy a dolog egy elektromos kézi keverőrúddal).

A saját készítésű, vagy a barkácsboltból készen beszerzett papírmártó-keretet óvatosan mártásuk bele a papírpépbe. Rázó mozdulatokkal óvatosan oszlassák el a papírpépet a mártókeret szitarészén. A pép szétterülését lapos kenőfával is elő lehet segíteni. Ezután a gyermekek fektessenek száraz törülközőt a szitán lévő papírpépre, és a pépből óvatosan nyomkodják ki a vizet. Az egészet fordítsák meg, és a törülközővel lefelé borítsák ki az asztalra, majd a keretet emeljék le a papírpépről. A leterített papírpépet

## Az ipari szennyvizek hatásai

Az ipari üzemek szennyvizei a csatornahálózaton keresztül, vagy a közvetlen bevezetéseken keresztül az élővizekbe kerülnek.

Az ipari szennyvizek szerves szennyeződések, például zsírokat és szénhidrátokat, valamint más tápanyagokat: nitrogén- és foszforvegyületeket tartalmazhatnak. Ezek a vizek „túltáplálásához” és így a lebomlási folyamatok során oxigénhiányhoz vezethetnek, amelyek megint csak a vizek életközösségének megváltozását okozzák.

Az ipari bebocsátások következtében a Duna-medencében a vizek oldott nehézfém-tartalma, így a kadmium, az ólom, a higany, a nikkel vagy a réz koncentrációja is megnőtt. Az ipari szennyvízzel olaj és egyéb szénhidrogének, savak, lúgok, kénes kötések és más vegyszerek; így oldószerek és festékanyagok is a vízbe kerülhetnek.

Ezek a veszélyes anyagok megmérgezik a vízi szervezeteket, és némelyikük egyáltalán nem, vagy csak nagyon lassan képes lebomlani. Egyes anyagok, köztük a nehézfémek folyamatosan feldúsulnak az állatok és a növények szervezetében, és így igen magas koncentrációban kerülnek tovább a táplálkozási lánc végső felhasználóinak, például az embereknek a szervezetébe.

Az élővizekbe visszavezetett hűtővizek hőmérséklete legtöbbször magasabb, mint a folyóké. A mesterségesen felmelegített vizek hatására csökken az élővizekben az oldott oxigén mennyisége. Ez kedvez az algapopuláció tömeges növekedésének, és veszélyezteti a folyó biológiai egyensúlyát; így azok az állat- és növényfajok, amelyek az alacsony vízhőmérsékletet és a magas oxigéntartalmat kedvelik, eltűnnek a folyóból.

## Háttérinformáció

nedves állapotában konfettivel, préselt virággal vagy hasonlókkal lehet díszíteni. Több papírlapot is lehet így meríteni, amelyeket néhány napig fektetve kell hagyni, hogy megszáradjanak; vagy a nedves papírlapokkal borított kendőket egymásra is helyezhetjük, és nehezeket tehetünk rájuk a víz kipréselése céljából. A préselés után a mártott lapokat helyezzük újságpapírra, hogy azon megszáradhassanak.

A gyermekek így becsülni fogják az újrahasznosított, azaz újrapapírt, és képet kapnak az újrapapírból készült termékekről.

## CD-ROM információ: Vegyi balesetek a Duna-medencében



### Hogyan készül a papír?

A papírral mindennap találkozunk az iskolában. Előállításánál nagyon sok vizet használnak, és a papírgyárak szennyvízeiben gyakran lehet találni környezetkárosító anyagokat.

A papír túlnyomórészt néhány milliméter hosszú cellulózszálakból áll, amelyekhez ásványi töltőanyagokat adnak a minőség javítása céljából és enyvvet, ami a papírt tintaállóvá teszi. A papírgyártás alapanyaga természetesen elsődlegesen a fa. A tűlevelűek közül előszeretettel használják a lucfenyőt és a jegenyefenyőt, míg a lombos fák közül a bükkfát és a nyárfát.

A használpapír a papír- és kartongyártásnak ugyancsak fontos kiindulási anyaga.

Az előállítás során először kivonják a papírszálakat, majd filcesítik azokat.

Ehhez a fa által tartalmazott cellulóz-szálakat elválasztják a fát alkotó más anyagoktól, így a lignintől és a hemi-cellulózoktól, és a cellulózt rostanyaggá dolgozzák fel.

Ennek során a fát felaprítják és különböző eljárásokkal vegyszerek és víz jelenlétében kifőzik. A kifőzéshez használt különféle vegyszerek alapján nátronos, szulfitos és szulfátos eljárást lehet megkülönböztetni. A keletkező papírpépet klórral, oxigénnel vagy hidrogénperoxiddal fehéritik, töltőanyagokkal és enyvvel telítik, majd a papírgépeken hosszú szitaikon víztelenítik és szárítják. Ezeken a gépeken jön létre a végleges papírszalag, amelyet simítanak, majd feltekercesznek.

### A papírgyártás hatása a környezetre

A rostanyag előállításánál kénes kötések szabadulnak fel. Ezt a tipikus „záptojás-szag”-ról lehet észrevenni. Azok a szálak, amelyek a főzési folyamat során veszteségbe mennek, az élővizekbe kerülnek, és ott a bomlásuk során elveszik a halak elől a létfontosságú oxigént.

A papírfehérités során használt vegyszerek a papírgyári szennyvízzel a folyóban köthetnek ki. Ezek között nagyon tartós mérgek is lehetnek, amelyeket csak nehezen vagy egyáltalán nem lehet biológiailag lebontani.

Másképp is lehet:

Papírgyártás használpapírból

A használpapírt vízbe áztatják, ennek során a rostokra esik szét és megtisztul a szennyeződésektől. A papírpépből eltávolítják a színezőket és a töltőanyagokat, és azokat a továbbiakban veszélyes hulladékként kezelik. A fehéritést hidrogénperoxiddal végzik. Egyes visszanyert papírféleségeknél a fehéritést teljesen mellőzik, és hangsúlyt fektetnek az üzemen belüli zárt vízgazdálkodási ciklusra.

A klóros fehérités nélkül készült újrapapírral nem csupán a folyókat kíméljük, de kevesebb fát kell kivágni a friss rostanyagból készülő normál papírok gyártásához.

### Háttérinformáció



#### 4. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Mit tesznek az ipari üzemek a vizekért?

A gyermekek gondolják át, milyen ipari üzemek települtek a környékükön, és tájékozódjanak az üzemeknél, milyen intézkedéseket hoznak a vizek védelme érdekében. Az eredményeket poszteren lehet megjeleníteni.

#### Az ipari üzemek élővíz-kímélő lehetőségei

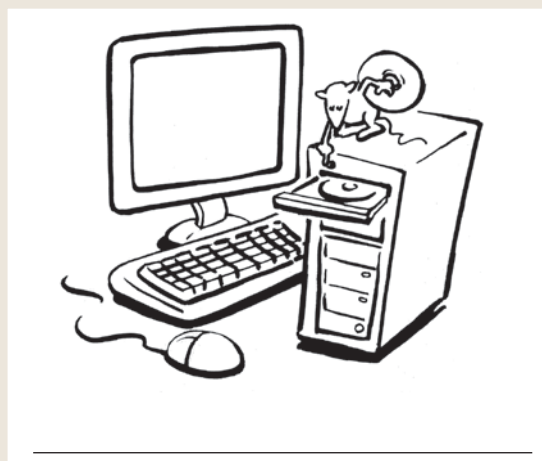
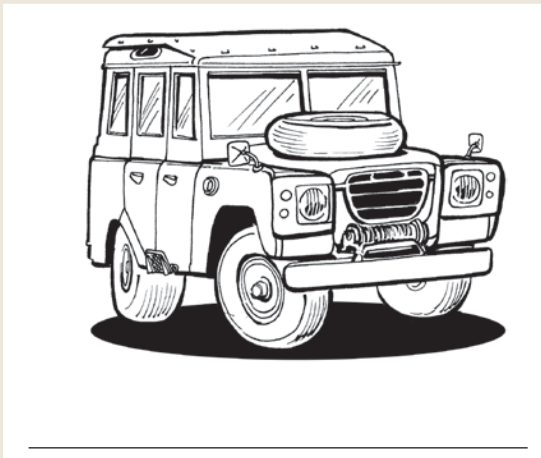
Azok a termelési eljárások, amelyek a természeti erőforrásokat és a nyersanyagokat, így a vizet is hatékonyan hasznosítják és csökkentik a károsanyag-kibocsátásukat, hozzájárulnak a vizek minőségének javulásához. Ezen kívül azok az üzemek, amelyek környezetbarát termelési módokra állnak át, gyakran a termelési költségeiket is csökkenteni tudják. Ha a szennyeződések kialakulását már eleve megelőzik, az pénzügyileg is kedvezőbb, mintha a szennyeződések azután keletkezése után, utólagosan kellene eltávolítani, amint az sokáig szokásos gyakorlat volt,

és részben még ma is az. A modern ipari üzemek abban az irányban haladnak, hogy a vizet zárt körfolyamatban hasznosítsák, és mindenekelőtt a hűtővizet újra felhasználják. Továbbá egyes szennyezőanyagok, így a nehézfémek a szennyvízből eltávolítva visszajuttathatók a termelésbe. Napjainkban már sok papírgyár saját mechanikai-biológiai szennyvíztisztítóval rendelkezik. Mindenütt a környezetvédelmet legjobban szolgáló (a „technika állása szerinti” legjobb) technológiát kellene alkalmazni.

#### Háttérinformáció

# „Az eltűnt víz nyomában”

Mit gondolsz, mennyi vízre van szükség egy papírlap előállításához? Nézd meg a képeket és írd rájuk azt a vízmennyiséget, amit szerinted a termék rejt.



380.000 LITER

10 LITER

30.000 LITER

8.000 LITER

185 LITER



# „A vizek védelme a ceruzánál kezdődik!”

Nézd végig a listát és X-szel jelöld meg azokat a környezetbarát iskolaszereket, amelyeket az osztályban használtok!

Újrapapírból készült rajzlap	
Hosszabbító a fából készült grafit- és színes ceruzákhoz	
Tintásüveg a tollak újratöltéséhez tintapatron helyett	
Lakkozatlan favonalzó	
Utántölthető ragasztósüveg	
Lakkozatlan színes ceruzák	
Újrapapírból készült füzet	
Napelemmel működő zsebszámológép	
Oldószer nélküli ragasztó	
PVC nélkül készült radírgumi	
Fanyelű ecset	

# Dunai történet(ek):

## A középkor a Dunánál: A Duna, mint kereskedelmi útvonal, és ennek hasznélvezői: a rablólovagok

A XII. század során a Duna felső folyása lük-tető gazdasági térséggé fejlődött. A kereskedők nagy része Dél-Németország és Magyarország között a Dunát használta kényelmes kereskedelmi útvonalként. Sok dunai város a gazdasági virágzását annak köszönhette, hogy az uralkodó szándékos támogatásként átengedte nekik a kereskedelmi és az útvámok, a pénzverés, az árumegállítási és az elővásárlási jogát.

A Duna felső szakaszán a kereskedelmi felhozatal mindenekelőtt az Inn felől nagy mennyiségben érkező sóból, (egészen a XX. századig a sós pácolás volt az élelmiszerek fő tartósítási módja!), valamint vasból, fából, bőrből, prémekből, gyapjúból, pergamenből és hasonló termékekből állt. Dél felől a Kelet áru jutottak fel a nagy kereskedővárosokba.

A karavánok bársony- és brokátanyagokat, pamutot, festőanyagokat, üveget, fűszereket, tömjént és ereklyéket hoztak a Balkánon át, amelyeket a Dunán szállítottak tovább. Az Indiával és Görögországgal való távolsági kereskedelem a Dunán folyt, ez az útvonal csak akkor szakadt meg, amikor az oszmán-törökök a XVI. században elérték a Dunát, és lezárták

azt. Ezzel a Duna elvesztette kereskedelmi jelentőségét. A közép-európai kereskedelmi útvonalak Közép-Németországból áthelyeződtek az Alpokba, Itália és a Földközi-tenger felé.

A Duna melletti számos vár közül néhánynak vámszedési joga volt a dunai hajókra, és ezek így profitáltak a kereskedelmi hajózásból. Azonban mindig keringtek történetek azokról a lovagokról, akik a gazdagságukat a kereskedelmi hajók eltérítésével és kirablásával akarták gyarapítani. Ezek láncokat fektettek a mederbe, és így akadályozták meg a hajók továbbhaladását.

A feltételezett rablólovag-várak egyike Marbach várkastélya volt a Schlögen-i Dunakanyarban (Ausztria), de stratégiai helyzeténél fogva az osztrák Wachau területén álló Aggstein-i vár is többször a rablólovagoknak szolgált erődítményül. A XIII. században Galambóc (Golubac) vára a Vaskapunál, a Dunának a Keleti-Kárpátokban húzódó áttörésénél szintén rablóbandák tanyája lehetett.

**A rablólovagok garázdálkodásairól számos monda szól, lásd a CD-ROM kiegészítő szöveget.**



1. javaslat: A gyermekek közösen olvassák el a mondákat, és a történetek térbeli megjelenítése céljából jelölik meg a térképen a helyszíneket. Ezután közösen beszéljék meg, hogy ismernek-e a környékükről származó hasonló történeteket.

2. javaslat: A gyermekek találják ki, manapság elsősorban milyen árukat szállítanak a folyókon.

Fotó: TOS-Tourism Organisation Serbia



**Erődítmény:** Galambóc (Golubac) vára Szerbiában, a Vaskapunál

### Ismeretlen ételek és fűszerek

A Duna, mint kereskedelmi útvonal, mindig is a Duna melléki országok közti árucserét szolgálta. Közben maguk között a lakosok között is létrejött kapcsolat, ami a nyelvükben, a népművészetben, a kultúrában és a hétköznapi élet szokásaiban, így az étkezésben is megnyilvánul. Ismeretlen ételek, szükséges hozzávalók mint a só, keresett italok és külföldi fűszerek jutottak el Keletről Nyugatra és viszont.

#### A padlizsán története:

A Közép-Európában addig teljesen ismeretlen, feketés-lilán csillogó zöldségfélékről először Hans Dernschwam utazó tudósít a Konstantinápolyba (Isztambulba) vezető fekete-tengeri utazása kapcsán az 1530-as évekből.

Mégis 400 évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy a padlizsán (*más magyar nevein: tojásgyümölcs vagy törökparadicsom*) a két nyugati Duna-völgyi ország, Ausztria és Németország konyháiba bevonuljon. Az ehhez tartozó történet: 1900-tól

az 1940-es és 50-es évekig a bolgárkertészek Ausztriában, mindenekelőtt Bécsben valóságos intézménynek számítottak. A hajókon nem csak az áruik jöttek fel, hanem a szezonmunkások is.

Az ismeretlen lila zöldségfélékről az osztrák piacon először Petar pop Nikolov, a bulgáriai Tarnovo (*Tárnovo*) vidékéről származó vándorkertész kínálta az 1930-as években. Ahhoz, hogy egyáltalán eladhassa, ő maga készített belőle ételt az emberek előtt a piacon, és a zöldséggel együtt a recepteket is odaadta.

Javaslat: ha öntözésnél nem akarjuk a vizet pocsékolni, akkor a bolgárkertészek okosan kidolgozott öntözőrendszere jó alternatívát nyújt, amit néhány mediterrán országban a házikertekben még ma is alkalmaznak.

Az iskola kertjében valószínűleg akad egy kis földdarab, ami a kipróbálásra alkalmas lehet

**Az öntözőrendszer pontos leírása megtalálható a CD-ROM mellékletben.**







Bevezetés	203
Célok, eszközök, szervezés	204
1. feladat: Az árvíz teljesen természetes!	205
2. feladat: A különböző talajok vízmegtartó képessége	206
3. feladat: Az árvíz mindannyiunkat érint!	206
Dunai történet(ek)	209

## 4.6. Árvízvédelem

### **A folyóval, ne a folyó ellen!**

Az emberiség a kezdetektől fogva áradásokat és árvizeket él meg. Ezek, mint a vízkör-forgás részei, természetes folyamatok.

A völgyek mélyen fekvő területeinek települési és infrastrukturális területként való használatának azonban a szélsőséges árvizek esetében nagy károk illetve katasztrófák a következményei. Ehhez a természetes árvízi tározótereknek a folyószabályozás vagy vízerő-hasznosítás során történt megszüntetése is hozzájárul.

A cél olyan fenntartható árvízvédelem, amely védi az embereket és azok tulajdonát, egyúttal azonban lehetővé teszi a természetes folyómenti tájak megtartását. Ezen túlmenően ésszerűnek látszik az is, hogy a természetes ártereket felhasználjuk az árvízvédelem céljaira. A folyóknak és a vizes élőhelyeknek területre van szükségük!

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ az árvíz természetes jelenségként kell szemlélni.
- ✓ az árvíz károk a természetbe való meggondolatlan emberi beavatkozások következtében súlyosbodhatnak.
- ✓ hogy a műszaki árvízvédelem fontos, de az árvízvédelemhez a természetes árterek is hozzájárulnak

## Eszközök:

1. feladat: írószer, „A folyónál az állatok és növények életéhez az árvíz is hozzátartozik!” c. munkalap
2. feladat: két konyhai szűrőszita, kavics, gyepdarab (ásóval kiemelt néhány cm vastagságú gyep téglá), két kis vödör, írószer
3. feladat: poszter-papír, írószer

## Szervezés:

Szükséges idő: 2 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

## 1. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Az árvíz teljesen természetes!



A rendszeres elöntések az érintetlen folyóvidékek fontos eseményei. A folyó növényei és állatai alkalmazkodtak az időnként visszatérő árvízhez.

A gyermekek töltsék ki „A folyónál az állatoknak és növényeknek az élethez szükségük van az árvízre!” c. munkalapon az üresen hagyott helyeket, és ezen keresztül foglalkozzanak az árvizeknek a természetes árterekre való hatásaival.

**CD-ROM információ: Ökológiai árvízvédelem a Szávánál**



### Hogyan keletkeznek az árvizek, honnan jön elő a víz?

A hóolvadás és az esőzések árvizeket képesek kiváltani. Azoknál a folyóknál, amelyek forrása a magas hegységekben van, ez nyári árvizekhez vezethet, (mint pl. a Duna felső szakaszán), mivel a hó a hegyekben az évnek ebben a szakaszában olvad el. Az alföldi folyókra, amelyek az alacsonyabb hegységekben erednek, a tavaszi árvizek jellemzők, (pl. Morva, Prut).

Az uszadékok és a jégtablák, amelyek télen hóolvadáskor a folyókon úsznak, eltorlaszolhatják a víz útját és ugyancsak elöntéseket okozhatnak. A hegyekben a kisebb vízfolyásokon bukóár keletkezhet. Emellett az erős esőzések iszap- és hordaléklavinákat válthatnak ki.

#### **Az elöntések életfontosságúak az árterek számára**

Az ismétlődően visszatérő árvizek jelentős szerepet játszanak a folyók állat- és növényvilágának életében és a táj alakításában. A természetes folyami ártereket az elöntések és kiszáradások állandó váltakozása jellemzi. Árvíz alkalmával a lebegőanyagok lerakódnak a kiöntésekben és az ártéri erdőkben, és ezzel a talajt trágyázzák.

Az árvizek átöblítik a mellékágakat és megszabadítják a kiülepedett anyagoktól, valamint alámossák a partot, miáltal meredek szakadópartok keletkeznek. Így fontos élőhelyek jönnek létre a jégmadarak, gyurgyalagok és partifecskek számára, amelyek a költőüregeiket ezekben a partfalakba építik. A fák alját a víz körbemosza és a felszínre hozza azok gyökereit, amelyek

figyelőhelyül szolgálnak a kárókatonák, a jégmadarak és a gémfélék számára. Szigetek alakulnak ki, amelyek költőhelyet biztosítanak a madaraknak és tenyészhelyet a növényeknek. Tócsák keletkeznek, amelyek ivóhelyet nyújtanak a kételtűek számára. Az elöntött rétek a vízimadarak és a gázlómadarak pihenőhelyei. A halak az elárasztott ártereket élelemkeresésre és szaporodásra használják.

#### **A természetes elöntéseknek kitett területek értéke az emberek számára**

Az érintetlen folyómenti árterek felfogják az árvizeket és mérséklék az áradások következményeit. Az árterek és az elöntéseknek kitett területek úgy viselkednek, mint a szivacs. Ezek rendkívül sok vizet képesek felfogni, amit aztán csak lassan adnak le. Az árterek értékes talajvíz-tározók, amelyek egyúttal a talajrétegeken és a növények gyökérzetén átszivárgó vizet meg is tisztítják.

Az árterek árvízkor csökkentik az áramlás sebességét és visszatartják az iszapot. Az ártéri erdők nedvesítik a levegőt, széndioxidot vesznek fel és hozzájárulnak a levegő tisztításához. A rendszeresen elöntött árterek sok halfaj bölcsői.

A természetes árterekkel rendelkező folyókon kimagasló halászati eredmény érhető el. Az árterek fontos üdülőterületek az emberek számára.

### Háttérinformáció



## 2. feladat: Gyakorlat

### A különböző talajok vízmegtartó képessége

A gyermekek töltsenek meg egy konyhai szűrőt kavicsal. A második szűrőbe ugyan-csak helyezzenek kavicsot, de annak tetejére helyezzenek egy darabka (néhány cm vastag, ásóval kiemelt) gyepet. Ezután mindkét szűrőt ültessék fel egy-egy vödör pe-remére, és a szitákon bocsássanak át egy-egy liter vizet. Mérjék meg stopperórával, hogy a víznek mennyi időre van szüksége van ahhoz, hogy a két különböző összetételű talajon áthaladjon. Miután az összes víz átfolyt a szitákon, mérőhengerrel ellenőrizték a vödörbe átfolyt víz mennyiségét. A mért értékeket jegyezzék fel és hasonlítsák ösz-sze. A víz gyorsabban folyik át azon a szitán, amelyik kizárólag kavicsal van töltve. Itt a vödörben nagyjából a betöltöttel egyező mennyiségű víz található, míg a kavicsal és gyepdarabbal töltött szűrő csak kisebb mennyiségű vizet enged át.

A növényzettel fedett talajok vizet tárolnak, és ezáltal az árvízvédelmet is segítik.



## 3. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### Az árvíz mindannyiunkat érint!

A gyermekek tanári és szülői segédlettel gyűjtsenek a helységük árvízvédelmére vonat-kozó információkat.

A környék összes folyója szigorúan szabályozott-e, avagy vannak természetes víz-folyások és árterületek is? Hogyan nézett ki a település 100 évvel korábban, vannak-e olyan területek a helységben, ahol csak a folyószabályozások után építettek házakat? Folytak-e a környék vízfolyásain renaturalizációs munkálatok, és vannak-e az ökoló-giai árvízvédelemre irányuló intézkedések? A település közigazgatása milyen informá-ciókat tud adni az árvízvédelemmel kapcsolatban?

Az összegyűjtött információkat a gyermekek foglalják össze, s készítsenek róluk posz-tert, egy árvízi témájú rendezvényen tájékoztassák az iskolatársaikat az árvízről, annak természeti funkcióiról, valamint a műszaki és ökológia árvízvédelmi intézkedésekről.

**Ötlet:** Az árvízzel kapcsolatos további tudnivalók és cselekvési programok az 5.2. fejezetben találhatóak.



**CD-ROM információk:** Árvízvédelem a Duna-medencében

A megelőző árvízvédelmi tevékenységek hatása az élővi-zekre

## Az árvíz az embereket is veszélyezteti

Az árvízi katasztrófák emberi életet követelnek és milliárdos károkat okoznak. Az utóbbi években a Duna-medencében ismét több pusztító árvíz is előfordult.

Ha az elárasztott emésztőgödörből, vegyianyag-raktárakból, olajtartályokból és személerakókból a szennyezőanyagok a vízbe kerülnek, az ivóvízszolgáltatás is veszélybe kerül. Az árvíz a házakat, az utakat, az elektromos- és a telefonvezetéket is megrongálhatja.

Az árvizek által okozott nagy károkból az emberek sem egészen ártatlanok: az árvízzel veszélyeztetett területeken való letelepedés jelentős kockázati tényezővel jár. A csatornázás, a folyószabályozás, a medrek kiegyenesítése és gátak közé szorítása, a vízgyűjtő hegységein folyó erdőirtás és a talaj utcákkal és más települési létesítményekkel történő burkolása (lebetonozása) következtében a víz egyre gyorsabban folyik le, és az árvizek egyre hevesebbek és magasabbak lesznek. A veszélyeztetett területeken az embereknek egyre kevesebb ideje marad arra, hogy a közelgő árhullámra felkészüljenek.

### Mit lehet tenni?

A vízépítési létesítmények, mint pl. a völgyzárógátak, töltések és árvízi csúcstározók az árvízvédelem fontos műszaki eszközei. De a fenntartható védelem érdekében az érintetlen vizes élőhelyek vízviszatarató képességét is mindig figyelembe kellene venni. Ugyanis az árvizek elleni legjobb védelem a természetes árterek szabadon hagyása.

Az árvízvédelem egyik fontos pillérét a műszaki létesítmények alkotják, de amennyire csak lehetséges, a természetes folyamatokat előnyben kell részesíteni a mesterséges beavatkozásokkal szemben. A tiszta esővizet például ahelyett, hogy a csatornarendszeren keresztül a folyókba vezetnénk, közvetlenül be kell szivároztatni a talajba.

A folyónak és az általa időszakosan elöntött területeknek a renaturalizációval és a töltések hátrahelyezésével több helyet kell biztosítani, hogy a víz szétterülhessen és lehetőség szerint csak lassan tudjon visszafolyni. Árvízi előrejelző és riasztórendszereket



Fotó: ICPDR/Igor Liska

**Dunai árvíz:** Árvízkárok a Duna-medencében mindenütt, így Pozsony (Bratislava) városában...



Fotó: Apele Romane/Elena Talpau

...vagy Romániában is.

kell létrehozni, hogy a veszélyeztetett területeken az embereket a várható elöntésekről olyan gyorsan értesíthessék, amennyire az lehetséges. Az árvíz által veszélyeztetett területeken élő embereket tájékoztatni kell az ottani veszélyekről. A lehetséges elöntési zónákban nem lenne szabad házat építeni. A magas vízszintek által okozott károk ma azonos vízállás mellett jelentősen nagyobbak, mint korábban, mivel mostanság egyre közelebb építkeznek a vízfolyásokhoz.

A megelőző árvízvédelemben be kell vonni mindenkit, aki az árvizek által veszélyeztetett területeken él és dolgozik, és abban nekik saját maguknak is kezdeményezőleg részt kell venniük. Meg kell tanulnunk az árvízzel együtt élni, és az árterek használatát ennek megfelelően kell kialakítanunk. Az árvizek nem ismernek határokat, ezért az árvízvédelmi stratégiákat és intézkedéseket a határokon átnyúlóan is koordinálni kell.

## Háttérinformáció

## „A folyónál az állatok és növények életéhez az árvíz is hozzátartozik!”

A megfelelő szavakat írd be a szövegbe!

Az árvíz finom iszapot rak le az ártereken, ami a növények számára \_\_\_\_\_ nyújt.

Az árvíz ereje meredek szakadópartokat alakít ki, amelyek igen fontosak a madarak, többek között a \_\_\_\_\_ számára, mivel ez a kistestű, kék-rozsdabarna színű madár a partfalakba vájja a költőüregét. Az árvíz által körbemosott gyökerek sok madárfaj, így a \_\_\_\_\_ számára is kiváló leshelyet nyújtanak a halászathoz. Egyes halfajok, mint a ponty és a csuka szaporodásához elárasztott parti rétek szükségesek ahhoz, hogy az ívás során az \_\_\_\_\_ lerakhassák.

Amint azt Te is láthatod, az áradások létfontosságúak az állatok számára!

jégmadár

ikráikat

tápanyagot

gémfélék



# Dunai történet(ek):

## Hajózás hegymenetben – a hajóvontatás

A Dunán mindig is könnyebb volt folyásirányban lefelé haladni. Ellenkező irányban viszont, különösen a felső szakaszon, a hajókat vontatni kellett, azaz izomerő segítségével kellett feléle továbbítani. Ennek során – kellően magas vízállásnál – a csendesebb folyású mellékágakat és a széles kanyarulatok lassúbb áramlású belső oldalát részesítették előnyben. A Duna alsó és középső szakaszán, ha a meder eléggé széles volt, „hegymenetben” is lehetett vitorlával haladni.

A szamarak túl gyengék és lassúak voltak a vontatáshoz, míg az ökrök túlságosan nehézkesek voltak a vontatás során szükségessé váló gyakori partváltáshoz, mindahányszor a hajózóút követését a sziklák, vagy más hajózási akadályok nehezítették. A feladatra a lovak voltak a legalkalmasabbak, amelyeket betanítottak arra, hogy hegymenetben a lapospartok vontatási útjainak szintbeli egyenetlenségeit leküzdjék. A lófogatok összetétele a vízállástól, az áramlási sebességtől, a hajó fajtájától és a rakománytól függött. A régi ábrázolások szerint általában tíztől hatvan lóig terjedő fogatok voltak használatban. A vontatáshoz számos országban hosszú ideig emberi erőt is felhasználtak, rabszolga- vagy kényszermunka keretében. A von-

tatás során az emberek vagy a lovak a még ma is sok partszakaszon megtalálható vontatási útvonalakat követték.

Ausztria első gőzhajóját, amely a maga mindössze 60 (!) LE (*lóerő*) teljesítményével lóvontatású előfogat nélkül tette meg áramlásiránnyal szemben a Bécestől Linz-ig tartó utat, 1835-ben bocsátották vízre. A körülbelül 210 km hosszú szakasz leküzdése akkor 55 órát vett igénybe.

Javaslat: az akkori és a mai hajózási teljesítmények összehasonlításához vegyük figyelembe, hogy akkortájt a megfelelő fizikai mennyiség kifejezésére a „lóerő” fogalmát használták. A gyermekek a mostani hajósokkal készített interjú, avagy irodalmi és/vagy internetes kutatás alapján derítsék fel, hogy manapság a hajóvonták mekkora teljesítménnyel haladnak a folyásiránnyal szemben. Lehet-e ma is különbséget tenni a különféle hajótípusok között?

Az 1800-as évek vontatási teljesítménye milyen arányban van a maihoz képest? Ma mennyi időt vesz igénybe egy hasonló hosszúságú folyószakasz végighajóztatása?

**A hajóvontatásról szóló további információk a CD-ROM mellékleten található.**







**A Duna-medence országai**

**5**

Bevezetés	213
Célok, eszközök, szervezés	214
1. feladat: A Duna – a világ „legnemzetközibb” folyója	218
2. feladat: Sokféle ember – sokféle nyelv	218
3. feladat: Nem estünk a fejünk lágyára!	218
4. feladat: Falvaink és városaink víz mellé települtek	218
5. feladat: Az országok múltja – a múlt összeköt	220
6. feladat: A Duna – jelkép	221
Dunai történet(ek)	224

# A Duna-medence országai

## „A víz az úr”

# 5.1.

## 5.1. A Duna-medence országai

### Tizenkilenc ország, egy folyó

A Duna-medencét sok ország és gazdag kultúra jellemzi. A Duna Németországban ered, végigfolyik Ausztrián, Szlovákián, Magyarországon, Horvátországon, Szerbián, Bulgárián, Románián, Moldován és Ukrajnán, végül a Fekete-tengerbe torkollik. A Duna vízgyűjtőjének nagy részterületei vannak Csehország, Szlovénia, Montenegro és Bosznia-Hercegovina területén, amelyhez még további öt ország kisebb területeiről járul hozzá. Ennélfogva a szorosabb értelemben vett Duna-menti országok száma tíz, de a Duna vize összesen 19 országból származik. Ezzel a Duna a világ „legnemzetközibb” folyója.

A Duna-medence területén legalább 17 hivatalos államnyelv létezik, emellett sok helyütt más Duna-menti országok nyelvét is beszélik. A Duna-medence más országaiban a mi nyelvünk is a népesség legalább egy részének az anyanyelve.

A Duna és mellékfolyói fontos szerepet játszanak az emberek életében. Erre számos, a Duna-medence országait összekötő közös vonás utal. A Duna mellékfolyói mentén is sok várost alapítottak, ilyen az ukrán Csernovic (Černovcy) és a dél-németországi München, valamint a boszniai Sarajevó (Sarajevo), de a bolgár főváros Szófia (Sofia), vagy Kassa (Košice) Szlovákiában is folyók mellé épült. Több főváros is a Duna partján fekszik, így Bécs (Wien), Pozsony (Bratislava), Budapest és Belgrád (Beograd).

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy hazájuk más országokkal együtt a Duna-medence része; a Duna mely országokat köti össze; és ezek együtt a Duna-medencét alkotják.
- ✓ hogy a kulturális és nyelvi sokféleség magától értetődik a Duna-medencében, amely így gazdagodik.
- ✓ miként kell idegen nyelvekre figyelni és a jövevényszavakat a saját nyelvünkben felfedezni.
- ✓ hogy a Duna, annak mellékfolyói és a Fekete-tenger miért voltak fontosak a mai települések alapításakor.
- ✓ hogy a Duna-medence országait közös történelmük is összeköti.
- ✓ hogy a Duna megihletti az embereket.

## Eszközök:

1. feladat: Minden gyermek kap egy-egy cédulát valamelyik ország nevével, öntapadó címkét, ragasztót, Duna-posztert, papírt és ceruzákat a rajzoláshoz, valamint a Duna-medence országainak zászló-mintáit (216. oldal), és a „Kísérjük végig a Duna útját!” munkalapot.
2. feladat: Minden gyermek kap egy kártyát a Duna valamilyen nyelvű nevével, (minták a 218. oldalon).
3. feladat: A gyermekek különféle nyelvű gyermekkönyveket hoznak magukkal.
4. feladat: Minden gyermek kap egy papírlapot, íróeszközt, színes ceruzákat és egy Duna-posztert.
5. feladat: Papír és íróeszköz.
6. feladat: Zene dunai vonatkozással; A4-es papír; olló; irón; színes ceruzák.

## Szervezés:

Szükséges idő: 3 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

## 1. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### A Duna – a világ legnemzetközibb folyója



Először is el kell magyarázni, mit jelent a Duna-medence. A gyermekek találják ki, hogy hová folyik az esővíz az iskola tetejéről. Jöjjenek rá, hogy a víz sok más iskola tetejéről, más településekről, sőt más országokból is a Dunába jut, és azok együttes területét hívjuk Duna-medencének.

A gyermekek alkossanak csoportot az osztályterem közepén, hogy a Dunát és a Duna-medence országait bemutassák. Az előre elkészített lapokra azon 19 ország egyikének neve van felírva, amelyekből víz folyik a Dunába. Mindegyik gyermek húz egy országot magának. Ha 19-nél több gyermek van az osztályban, az országokat többször is ki lehet adni. A gyermekek az általuk kihúzott ország nevét felírják az öntapadó címkére és azt a ruhájukra ragasztják. Meg kell beszélni, hogy a Duna ezek közül mely országokon folyik keresztül, hol ered és hol torkollik bele a Fekete-tengerbe. A Duna-poszter segítségül vehető.

Azok a gyermekek, amelyek országán a Duna keresztül folyik, megfogják egymás kezét és együtt a Duna szerepét alakítják. Ahol a Duna két ország között határt képez, így Szlovákia és Magyarország, Horvátország és Szerbia, Szerbia és Románia, Bulgária és Románia, valamint Ukrajna és Románia között, két gyermek egymással szembe fordulva áll fel. Moldova és Románia, Ausztria és Németország, valamint Szlovákia és Ausztria között a Duna csak néhány kilométer hosszú határt alkot.

Most az a további kilenc ország kapcsolódik be a játékba, amelyekből még víz a Dunába folyik: az ezeket képviselő gyermekek a földrajzi helyzetnek megfelelően oldalról csatlakoznak. Csehország Szlovákiához és Ausztriához, Lengyelország Szlovákiához és így tovább. A térkép segítségével mindenki találja meg a megfelelő pozíciót. Egyszer csak a tanár azt mondja, hogy az egyik országban megered az eső. A folyók vízszintje emelkedik. Amikor a víz átfolyt a következő országba, a vízszint ismét csökken.

#### A hullám

A játék első menetében a gyermekek például azt hallják: „Csehországban esik az eső!” A folyók vízszintje emelkedik az országban. Az ország szerepét játszó gyermek elindítja a hullámot. Pár másodpercre a magasba emeli a kezét, és annak az országnak a nevét kiáltja, amelyikbe a víz továbbfolyik: „Halló, Ausztria! Jön a víz a Dunába!” Most az a gyermek emeli magasba a kezét, aki Ausztriát képviseli, és üdvözlözi azokat az országokat, amelyekbe a víz továbbfolyik: „Halló, Szlovákia! Halló, Magyarország! Jön a víz a Dunába!” A Szlovákiát és Magyarországot képviselő gyermekek mindketten magasba emelik a kezüket, és egyszerre kiáltják: „Halló, Szerbia! Jön a víz a Dunába!” A heves esőzés vize így folyik országról országra mindaddig, amíg Ukrajnába és Romániába nem ér és ott bele nem folyik a Fekete-tengerbe. Ekkor a gyermekek egyszerre kiáltják: „Halló, Fekete-tenger! Jön a vizünk a Dunával!”

A második menet már nehezebb. Ekkor két országban is egyszerre ered el az eső. A harmadik menetben már három különféle országban. Az utolsó menetben ott esik, ahol eddig még nem. Így lehet biztosítani, hogy minden gyermek sorra kerüljön. Végül a gyermekek beírják az országok nevét a „Kísérjük végig a Duna útját!” című munkalapra, és mindegyikük befesti vagy berajzolja annak az országnak a zászlaját, amelyet képviselt.

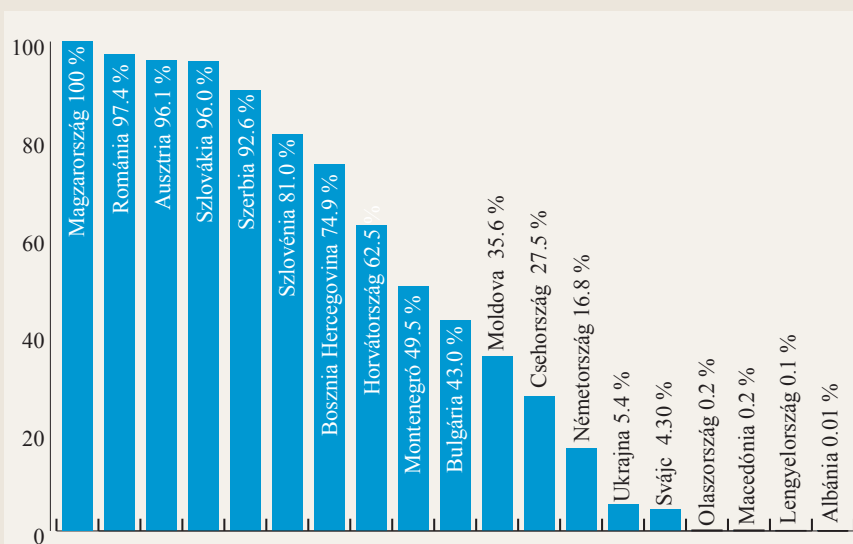
Várható ismeretgyarapodás: A gyermekek látni fogják, hogy a Duna sok országon folyik keresztül, és a Dunát sok ország vize táplálja. Fel fog tűnni, hogy a Duna gyakran két ország között folyik, amelyeket elválaszt, illetve összeköt.

## A Duna „nemzetközi víz”

A Duna-medence a különféle országok olyan területeit fogja egybe, amelyekről a csapadékvíz a Dunába folyik. A Duna-medence országait közös történelmük is összeköti.

Szlovéniában például a Duna vízgyűjtő-területén fekszik a mezőgazdasági területek 81 %-a, Bosznia-Hercegovinában a 74,9 %-a és Csehországban a 27,5 %-a. Sőt: az esőcsepp még Montenegróban, Svájcban,

Olaszországban, Lengyelországban, Albániában és Macedóniában is lefolyást találhat a Duna felé; még ha viszonylag kicsiny, legfeljebb 2.000 négyzetkilométer nagyságú területekről is. Minden esőcsepp, amely Magyarországon földet ér és utat talál a patakok és a folyók felé, a Dunába jut. Románia, Szlovákia és Ausztria államterülete is 96–97 %-ban a Duna vízgyűjtőjéhez tartozik.



A Duna-medence országai területének a Duna vízgyűjtőjére eső részaránya, százalékban kifejezve



## Háttérinformáció



## A Duna-medence soknemzetiségű régió

A Duna-medence 81 millió ember otthona. Ebből a legtöbb: 26,79% Romániában, ezután 12,7% Magyarországon, 11,60% Németországban, 11,11% Szerbiában és Montenegróban\*, 9,51% Ausztriában él. A 81 millió ember a Duna-medencében kereken 20 különböző nyelven érteti meg magát.

Az egyes országokban azok hivatalos nyelve mellett a lakosság egyes részei anyanyelvüként a Duna-medence más országainak nyelvét beszélik. Ez a Duna-medence legtöbb országára jellemző sajátosság a térség változó-kony történelmére vezethető vissza.

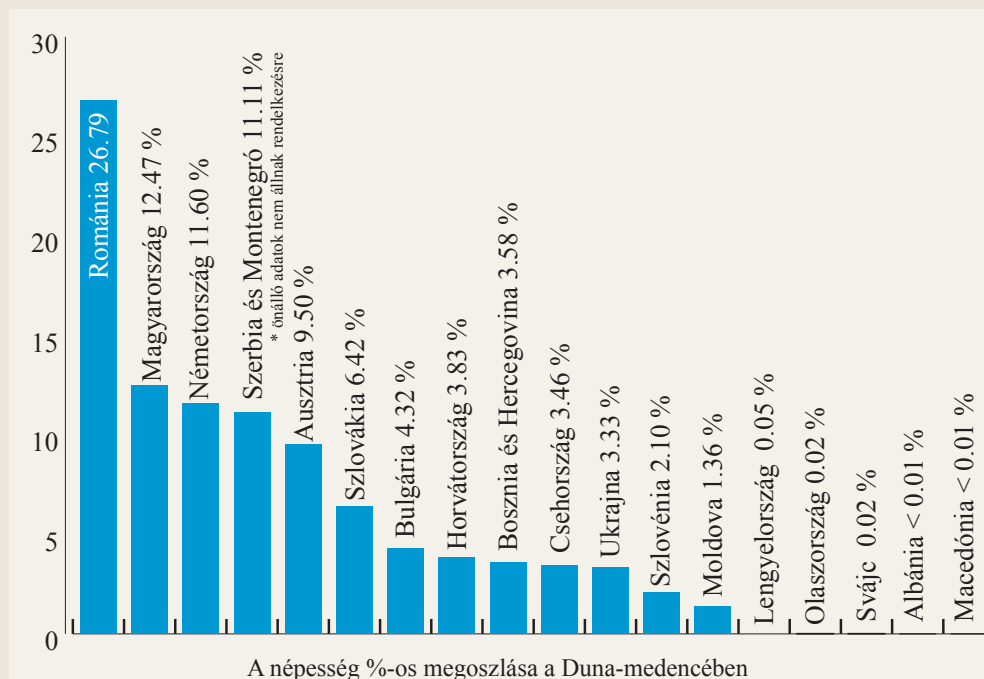
Az emberek és velük együtt a nyelvek kiváltképp három okból vándoroltak:

Először is a múltban az uralkodók több alkalommal is szorgalmazták az emberek más országokba való kivándorlását. Így akarták a háborúk után elnéptelenedett vidékeket újra benépesíteni, vagy egyes vidékek gazdasági életét felvirágoztatni. Erre két példa: azokat a szerbeket, akik a néhány évvel ezelőtti polgárháborúig a horvátországi Krajínában éltek, a XVI. században a Habsburg uralkodóház telepítette le az oszmán-törökök elleni védelem céljából létrehozott Katonai Határőrvidéken.

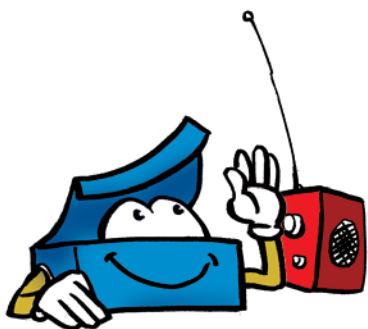
A magyar királyok már a középkorban behívtak német anyanyelvű telepesekeket az akkori Magyar Királyság területére. Ezek Erdélyben és a Magas-Tátra nyugati lábánál fekvő bányavárosokban telepedtek le. Ma ezek a területek Romániához, illetve Szlovákiához tartoznak.

Másodszor: a történelem folyamán sok menekült a Duna-medence országaiban telepedett le. Így például a zsidók a királyi Spanyolországban folyt üldöztetés elől a vallásilag toleráns, moszlim jellegű Oszmán Birodalomba. A nagy zsidó településeken, mint a bulgáriai Rusze (Pyce, Russe) és a romániai Galac (Galați) helységeken hosszú ideig egyfajta spanyolt beszéltek anyanyelvüként, míg a hébert a vallási ceremóniák alkalmával.

Harmadszor: a sok háború alatt és után az országok határai mindig újból megváltoztak. A határok áthelyezése következtében sok ember elvesztette a saját országához fűződő állampolgársági köteleket, és ma egy részük jelentős kisebbségeket alkot más országokban. Erre egy példa: mivel a történelmi Magyarország messze túlnyúlt a mai határain, napjainkban még sok más országban is beszélnek magyarul. Nagy magyar kisebbségek élnek Szlovákiában, Horvátországban, a szerbiai Vajdaságban, a szerbiai-romániai Bánátban és a romániai Erdélyben.



### Háttérinformáció



## 2. feladat: játék

### Sokféle ember – sokféle nyelv

A Duna nevét különféle nyelveken kis kártyákra írjuk. A gyermekek kártyát húznak; átgondolják, hogy az milyen nyelvű lehet; majd a Duna-poszteren rákeresnek, hová il- lenék a legjobban.

Ehhez a „Duna” szóképe a Duna-medence leggyakoribb nyelvein: németül: **Donau** • magyarul: **Duna** • horvátul: **Dunav** • makedónul: **Dunav** • szerbül: **Dunav** (Дунав) • bolgárul: **Dunav** (Дунав) • oroszul: **Dunaj** (Дунай) • ukránul: **Dunaj** (Дунай) • szlovákul: **Dunaj** • románul: **Dunăre** • albánul: **Danub** • törökül: **Tuna**. A CD-ROM mellékleten a víz, gyerek és folyó szavak is megtalálhatók.

Ezután elmagyarázzuk, hogy a Duna-medence lakói sokféle nyelven beszélnek. A gyermekeket arra kell ösztönözni, mesélik el, milyen nyelveket hallottak eddig. Vegyék észre: az emberek akár az ő országukban is többféle nyelven beszélnek. Tanul- ják meg: miként az ő országukban is, az összes többi Duna-menti országban is külön- féle anyanyelvű emberek élnek. Tapasztalják meg: az anyanyelvüket más Duna-menti országokban is beszélik; és jöjjenek rá arra, hogy ez miként lehetséges.

Várható ismeretgyarapodás: A gyermekek magától értetődően és pozitívan fogják át- élni, hogy a saját országukban más nyelveken is beszélnek.



## 3. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Nem estünk a fejünkre!

A gyermekek tanári segédlettel olyan szavakat keressenek, amelyek más nyelvekből ke- rülhettek át a helyi országos nyelvbe (vagy dialektusba). Ilyen szó lehet például a szerb származású „paprika”, aminek a neve és termése török közvetítéssel került Magyar- országra. Valaki önként jelentkező írja fel a szavakat és azok származását a táblára. Próbáljunk közösen magyarázatot találni arra, hogy egyik vagy másik szó miként ke- rülhetett be a helyi nyelvbe.

Különféle származású gyermekek olvassanak fel részletet a magukkal hozott, a saját anyanyelvükön írt könyvből. A többiek csukják le a szemüket, és úgy hallgassák végig. Ezután az osztály kísérelje meg annak megfejtését, miről lehetett szó. A gyermek, aki a könyvet hozta, segítsen és magyarázza meg az egyes szavakat vagy mondatokat.



CD-ROM információ: Nyelvi sokféleség a Duna-medencében

## 4. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Falvaink és városaink víz mellé települtek

Az osztály időutazást tesz a múltba. A gyermekek elképzelik annak felfedezését, miként nézhetett ki napfényes nyáridőben a környezetük 2.500 évvel ezelőtt. A kutatás során helyet keresnek egy új településnek. Először is gondolják át, hogy akkoriban mi lehetett fontos az emberi élet szempontjából.

Ezután a gyermekek kiscsoportos körökben megbeszélik, hogyan kellene kinéznie az



új településnek, és hol kellene létrehozni azt. Ezt követően a kiscsoportok ötletei az osztály elé kerülnek, ahol megvitatják a település-választás előnyeit és hátrányait.

A gyermekek feladata csupán egyszerű vázlat készítése. Ezen belül meg kell jelölniük a település létrehozására alkalmasnak tartott helyet. A településnek találjanak ki olyan nevet, ami a folyóhoz, a tóhoz vagy a tengerhez viszonyított helyzetre utal. Végezetül készítsenek címer-vázlatot a vízparti település számára.

A gyermekek gondolják végig, hogy a környezetükben milyen helységnevek (falu- vagy városnevek) kötődnek a víz fogalmához vagy a helység vízhez képest való helyzetéhez. Próbáljanak a térképen olyan neveket is gyűjteni, amelyek vízépítési műtárgyakra utalnak. Az így összegyűjtött neveket írják fel a táblára.

Várható ismeretgyarapodás: A folyók, tavak és tengerek vize ösidők óta létfontosságú az emberiség számára. Ennélfogva a Duna és mellékfolyói mentén számos település keletkezett. A Duna-medence lakói büszkék arra, hogy falujuk vagy városuk a Duna, vagy annak mellékfolyója mellett fekszik.



Fotó: CC/HBC/ Mark Fallander

**Belgrád:** Szerbia fővárosa a Duna partján fekszik

## Vízparti települések

A Duna-medence számos községének és városának alapkövét víz mellett rakták le: a Duna és mellékfolyói vagy a Fekete-tenger partján, gyakran a folyótorkolatok mellett, vagy az utak és folyók kereszteződéseinél.

A településeket kissé magasabban fekvő helyekre építették, hogy védve legyenek az árvizek és az elárasztások ellen. A folyó vagy a tenger szintje felett magasodó dombokra épült és megfelelően megerősített építmények a támadás ellen is védelmet nyújtottak. A folyók és a tenger bőséges halállománya ételmet adott, és ezeket a vizeket szállítási útként is használták. A patakok és folyók vize ivóvízként is szolgált. A folyó menti árterek gazdagok voltak vadban és ehető növényekben. A víz révén az építőanyagok, mint pl. a homok, kő és fa is elérhetőek voltak.

Egyes városok neve a vízközeli fekvésre utal. A dél-alföldi Bánság romániai részén fekvő Temesvár



(Temeschburg, Timișoara) neve a Temes (Temesch, Timiș) folyó nevét rejti magába. Ljubljana, a szlovén főváros a Ljubljanica folyó partján fekszik. Innsbruck osztrák város neve az Inn folyó feletti hídra vezethető vissza.

Amint azt a Duna-medence helységeinek címerei mutatják, sok helység büszke arra, hogy folyó mellett fekszik. Belgrád címere a Dunán úszó háromárbcos vitorlást ábrázol, és a bolgár Rusze (Pyce, Ruse) dunaparti városában a Dunát jelképező hullámok láthatók. A román Szörényvár (Drobeta-Turnu Severin) címere megint csak a város római Duna-hídját mutatja. Gyakori címermotívumok a falak, mint az időnként veszéllyel fenyegető folyók elleni védekezés jelképei. Az egyes címerekben látható halak a vizek jelentőségét hangsúlyozzák az emberi táplálkozásban.

## Háttérinformáció



## 5. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Az országok múltja összeköt

A gyermekek találják ki, mi közös van a következő négy fővárosban: Belgrád, Budapest, Pozsony és Bécs. A válaszaik alapján alkossunk belőlük csoportokat. Például azok a gyermekek, akik azt hiszik, ezek a városok ugyanabban az országban fekszenek, vonuljanak el az osztály egyik sarkába. Azok a gyermekek, akik úgy vélik, hogy ezek közül nem mindegyik főváros, menjenek egy másik sarokba. Azok a gyermekek, aki úgy hiszik, hogy a városok egyike nem a Duna partján fekszik, foglalják el a harmadik sarkot. A negyedik sarokba azok jöjjenek össze, akik úgy vélik, hogy mind a négy várost ugyanaz a nép alapította.

#### A kelták

A helyes megfejtés szerint mind a négy dunai várost a kelták alapították, és maga a Duna név is kelta eredetű. A gyermekeknek mondjuk el, hogy a kelták az Alpok térségétől indulva a Duna mentén folyásirányban terjeszkedtek.

#### A görögök

A gyermekek találják ki azt is, hogy ezzel nagyjából egy időben melyik nép terjeszkedett a Fekete-tengertől a folyásiránnyal szemben felfelé és alapított településeket. Ismerjék meg a görög településeket és a Duna képezte természetes akadályt, ami gátat szabott a terjeszkedésüknek.

### Kelták, görögök, rómaiak

A Duna-medence országait közös történelem köti össze. Kereken 2.500 évvel ezelőtt a kelták majdnem az egész Duna-medence területén településeket alapítottak, amelyekből később számos mai városunk származott. Egyes hely- és folyónevek is a keltákig vezethetők vissza. Egy példa: a „dan” annyit jelent, mint „nagy folyó”. A római időkben ebből alakult ki a Danuvius illetve Danubius, majd később a Duna. A görögök a Fekete-tengeren keresztül találtak utat a Dunához. A Duna-torkolattól délre egy magaslaton alapították meg a Fekete-tenger egyik öble mellett Histria (Histria) városát. A városnév az Isztrosz-ra vezethető vissza, ami a Duna görög neve. Az antik város ásatásai ma egy tengeri lagúnáról lefűződött tó, a Sinoie-tó partján található.

A ma Romániához tartozó tengerparton jött létre Tomisz, a mai Konstanca (Constanța) és Kallatisz, a mai Mangália (Mangalia). A görögök a szárazföld belsejében a Duna mellett alapították Axiopolisz-t, a mai Csernavodát (Cernavodă-t). A görögök hajóikkal a Dunának jó egyharmadát beutazták. A Vaskapu a maga zuhata-

gaival és helyenkénti csekély mélységeivel természetes, nehezen leküzdhető akadályt jelentett az evezőshajók számára. Így a görögök befolyási övezete a Duna alsó szakaszára és a Fekete-tengerre korlátozódott.

Az antik városok építményei néhol még mindig láthatók. Konstanca modern főtere pontosan a görög agora, tehát az antik Tomisz piac- és gyülekezőtere fölött fekszik.

A Duna-medencét a kelták és a görögök után a rómaiak fedezték fel maguknak. A Dunától délre fekvő összes terület és a mai Románia nagy része évszázadokra a Római Birodalomhoz került. A Duna egyetlen, a forrástól a torkolatig érő, erődített határrendszert alkotott a germán népek északi betörései ellen. A rómaiak a kelta és görög alapítású településeket továbbépítették és új településeket is alapítottak. A mai Belgrád neve akkor Singidunum, Budapesté Aquincum, Szófiaé Serdica volt, míg a németországi Regensburg-ot Castra Regina-nak hívták.

### Háttérinformáció

Ezután fel kell írni a táblára következő neveket:

Singidunum • Aquincum • Serdica • Castra Regina

### A rómaiak

A gyermekek találják ki, mit jelentenek a szavak, és melyik nyelvből származhatnak. A rejtvény megfejtéséhez el lehet magyarázni, hogy a kelták és a görögök után rómaiak érkeztek a Duna-medencébe. Az osztály római vetélkedőt rendez, amelyhez két csoportba rendeződnek. A két csoport átgondolja, mi emlékeztet ma a rómaiakra, és kérdéseket ír fel; például a ma is használt latin szavakra, a római építményekre, a városalapításokra és a környék római ásatásaira vonatkozóan. A kérdések feltevését a csoportok közt váltakozva ötletekkel kell segíteni. A kérdéseket mindig a másik csoportnak kell megválaszolni.

Ha a gyermekek régiójában a rómaiak nem fordultak elő, a vetélkedőt a Duna-medence nagyobb részén meghatározó más kultúráról, például a keltákról vagy a görögökről kell megrendezni.

Várható ismeretgyarapodás: a gyermekek átélik, hogy a Duna-medence országait közös múlt köti össze, és a térség települései közös gyökereik.

### CD-ROM információ: A Duna összeköt bennünket

## 6. feladat: kreatív feladat

### Bélyegméretű Duna-jelkép

A gyermekek felkészülésül hallgassanak meg a Dunáról vagy más folyóról szóló zenedarabot, (a gyermekek felkérhetők, hogy hozzanak szövegeket vagy hangfelvételeket). Közös gondolkodás, hogy ismernek-e még más műveket, amelyek a Dunáról szólnak. Gyermekversek és slágerek is elfogadhatók.

A kiosztott papírra az osztály minden tanulója készítsen a Dunáról vagy valamelyik más folyóról egy-egy bélyegméretű képet. Ezután az osztály rendezzen kiállítást, amelyen a gyermekek bemutatják a bélyegeket.



## A Duna az országok fontos kincse

A dunai országok lakosai számára a Dunának és mellékfolyóinak mély szimbolikus jelentése van. Például az osztrákok a Szövetségi Himnuszban hazájukat „folyam menti ország”-ként éneklék meg. A Duna-medencében sok főváros valamelyik folyó mellett fekszik, sőt: Szerbia, Magyarország, Szlovákia és Ausztria fővárosa – Belgrád, Budapest, Pozsony és Bécs – közvetlenül a Duna mellé épült.

Ennélfogva sok folyómenti építmény valamely helység vagy ország ismertetőjelévé vált, mint például a magyar Parlament Budapesten, amely közvetlenül a Duna partján fekszik; vagy a romániai Csernavoda vasúti hídja, amely a megnyitása idején, 1895-ben a leghosszabb volt a világon. Ahogy Turnu-Szeverin római hídjának példája mutatja, még azokat az építményeket is, amelyeknek csak az alappillérei maradtak fenn, fontos jelképül használják.

Moldova, Ausztria és Németország nemzeti lobogóját egy olyan madár ékesíti, amely otthonos a Dunánál: a rétisas. E három ország címerállata a Duna menti ártéri erdőkben költ. Szerbia és Románia címere is sast ábrázol, alighanem szintén a rétisast. Szlovénia állami címerében a két hullámos vonal megint csak folyókat: a Szávát és a Drávát ábrázolják.

A Duna mellett különleges kultúrtájak húzódnak, mint a Bécs feletti Wachau, ahol a Duna felé néző lejtők teraszos művelésűek és szőlővel vannak beültetve; vagy a magyar Dunakanyar az egykori királyi várral, Visegráddal. A Duna, mint természeti látványosság vagy paradicsomkert, különleges jelentőségű lehet az emberek számára. A német Passau látványossága a Duna és Inn különböző színű vizének összefolyása. Szerbia és Románia határszakaszán a Vaskapunál fekszik a keskeny Kazán-szoros. Horvátországban a Kopács-rét (Kopački rit) természeti paradicsoma számos rétisas költőhelye és negyvennél több mint 40 halfaj



Fotó: SEPIA/ZINNOBER Films

**A magyar Parlament Budapesten:** Ismertetőjel a Dunánál

bölcsoje. A Duna-delta hatalmas nádasaival és ritka pelikánjaival egyedülálló életteret alkot. A Duna menti rezervátumokra és a nemzeti parkok védett területeire vonatkozó belépési tilalom is azok kiemelkedő jelentőségét hangsúlyozza.

A komló- és paprikatermelés egyes Duna melletti tájak szimbóluma is. A komló a sörgyártás egyik nélkülözhetetlen alapeleme. A német Duna Kelheim-től délre fekvő szakasza, a Hallertal a világ legnagyobb komlótermelő vidéke. A paprika a magyar konyha elengedhetetlen kelléke. Fő magyarországi termőterülete Budapeستől délre, a Duna melléki Kalocsa vidékén fekszik. A paprika jó példa a Duna-medence sokféleségére: a növényt a törökök vitték be Magyarországra, míg a név szerb eredetű.

A Duna különleges vonatkozásai a szokásokban és hagyományokban is visszatükröződnek. Ulm városában mintegy 1545 óta egy különös szokást ápolnak, az úgynevezett „halászbökést”. A résztvevők ladikokban állva tompa lándzsával igyekeznek egymást a vízbe lökni. Az nyer, aki nem esik bele a Dunába.

## Háttérinformáció

# „Kísérjük végig a Duna útját!”



Credit: FLUVIUS, 2006

- ✓ Rakd fel a térképre, amit már tudsz! Például: a dunai országok nevét!
- ✓ Melyik tengerbe torkollik a Duna? Rakd fel a térképre!
- ✓ Rakd fel azokat a nyelveket, amelyeket az országokban az anyanyelveden kívül még beszélnek!
- ✓ A Duna mellett négy főváros fekszik: Belgrád, Budapest, Pozsony és Bécs. Rajzold be őket és az országok fővárosát a térképre!

# Dunai történet(ek):

## A Duna elválaszt vagy összeköt? Biztonságos dunai határok?

A rómaiak által meghódított provinciák gyöngysorként húzódtak a Duna mentén. Nyugatról kelet felé haladva ezek a következők voltak: Raetia, Noricum, Pannonia, Dacia, Moesia és Scythia. Egyedül Dacia római provincia feküdt a Dunától északra, az összes többi északi határát a „Fluvius Danuvius” alkotta. A túloldalon fekvő terület a „Barbaricum” volt.

A limes határatat vagy ösvényt jelent. Az ifjú Duna és a Kelet-Nyugat közti határt jelölő Rajna között a római külső határ a szárazföldön keresztül húzódott. Domitianus császár Kr.u. 83-ban a határszakasz védelmére egy lenyűgöző határfal-rendszert kezdett építtetni. A dél-németországi tájban a római limes nyomai még ma is jól követhetők.

A Duna vízi limes-t alkotott, amelynek sok előnye volt a kőből és téglából felhúzott határfallal szemben: a határt könnyebb volt szemmel tartani, a római flotta naponta járőrözött és a csapatokat könnyen lehetett egyik erődítményből a másikba átcsoportosítani, ha a germán harcosok támadását jelentették. A Felső-Dunán, Raetia provinciában a gázlókon és a sekély vizű szakaszokon nem volt nagy ka-

land a zsenge, keskeny Duna túlsó partjára átjutni. Ennek megfelelően itt a barbárok gyakran betörték. Azonban egy egészen más hely is kedvelt volt a betörésekhez, valószínűleg főként a téli jégképződéskor: a Vaskapu kanyargós szurdokvölgye. A római úttérképek szerint itt szokatlanul nagy számú erődöt, erődített postaállomást és őrtornyot összpontosítottak. A Vaskapu-erőmű megépítése folytán 1972-ben történt vízszintemelés előtt még látni lehetett a sziklába vájt római hadiút egy 210 m hosszú szakaszát. Az utat járőrözésre, de főként a nagy római evezőshajók vontatására használták.

A Dunán lefelé haladva, a nagy síkságokon nem maga a Duna képezte a záróvonalat, hanem a római oldalon épült erődítmények. Csakhamar kompátkelő (latinul: traiectum) létesült, a komphajók és tutajok problémamentesen tudtak áthaladni, kisvíznél pedig a már régóta ismert gázlók, illetve télen a Duna hónapokig tartó beállásakor a jég egész seregek átkelését tették lehetővé, málhástól-lovastól. Ennek megfelelően a Duna északi partján lakó dákok egészen a Kr.u. 106-ban elszenvedett vereségükig gyakran adtak munkát a rómaiaknak.



## Soknemzetiségű egység kicsiben: a Vajdaság

Az egykori „éléskamra” Szerbiában, a Duna és a Tisza között fekszik. Síkvidéki régió, ahol a föld és a víz szemmel láthatóan összemosódik. Itt a saját nyelvvel és kultúrával rendelkező tucatnyi etnikum együttélése hosszú múltra tekint vissza. A Vajdaság (Vojvodina) Autonóm Tartomány három tájegységből áll: a Szerémségből (amelyet a rómaiak Sirmium-nak hívtak), a Bánságból (német eredetű másik néven: Bánát), amely Romániában folytatódik, és a Bácskából. Fővárosa Novi Sad (németül: Neusatz, magyarul: Újvidék).

### 1945-ig a következő népek éltek itt:

szerbek  
magyarok  
németek („dunai svábok”)  
bolgárok  
görögök  
olaszok  
franciák  
spanyolok (katalánok)  
horvátok  
szlovákok  
havasalföldiek (románok)  
ruszinok (kárpatukránok)  
bosnyákok  
zsidók  
sokácok (ortodox horvátok)  
bunjevácok (katolikus szerbek)  
romák  
szintik

Ehhez jöttek még a XVIII. századig az oszmán-törökök, akik nemcsak politikailag, de kulturálisan is fontos szerepet játszottak.

### A Duna-menti országok régi gyermekjátékai

A Duna-medence összes folyója mellett gyermekek is élnek, akik mindig szívesen játszottak a múltban, és teszik azt a jelenben is. Némely játék, dal, versike csak egyes vidékeken, míg mások szinte mindenütt elterjedtek, akár mind a mai napig. Kis gyűjteményünkben játékokat adunk közre, amelyeket azért válogattunk be,



Fotó: Dragan Bosnić

**Újvidék:** Vajdaság tartomány fővárosa a Duna partján fekszik

mert közvetlenül kötődnek a Dunához vagy a Fekete-tengerhez. Másokat olyan emberek meséltek el nekünk, akik valahol a Duna, vagy valamelyik mellékfolyója mellett laknak.

**A játékok útmutatója megtalálható a CD-ROM-on.**



Bevezetés	227
Célok, eszközök, szervezés	228
1. feladat: Az eső nyomában	229
2. feladat: Mennyi esik más településeken?	230
3. feladat: A csapadék az éghajlattól függ	231
4. feladat: Ahol hegyek vannak ott eső és hó is van	232
5. feladat: A Duna-medence – „kézzelfoghatóan”	233
6. feladat: A folyók ott erednek, ahol sok eső esik	233
7. feladat: Síkságok – a folyók szomjazó szakaszai	235
8. feladat: Folyó-memória	236
9. feladat: A víz emelkedik	236
10. feladat: Amikor a víz nyakig ér ... árvíz!	238
Dunai történet(ek)	241

## 5.2. A Duna vízgyűjtője

### A semmiből nem lesz semmi

A 2.780 km hosszú Duna a Volga után Európa második leghosszabb folyója. Vízhozama a fekete-tengeri torkolatnál átlagosan 6.500 köbméter másodpercenként. Ritkán előforduló szélsőséges árvizek alkalmával ennek akár háromszorosa is lehet. A Duna hossza és vízbősége a vízgyűjtő nagyságának és adottságainak köszönhető. Az a terület, ahonnan a lehullott csapadék a Dunába jut, 801.643 km<sup>2</sup> nagyságú.

A csapadék a Duna-medencén belül nem egyenletesen oszlik el. Nyugaton az óceáni éghajlat hatására magas, Kelet felé pedig csökken, aminek az ott uralkodó kontinentális éghajlat az oka. A vízgyűjtő délnyugati része a mediterrán éghajlat befolyási övezetében fekszik, és a Földközi-tenger közelsége miatt az év folyamán sok csapadékot kap.

A vízgyűjtő egyharmadának domborzata hegyes, a többi dombos vagy sík. Míg a Fekete-tenger partvidék települései a tengerszinten fekszenek, a Duna-medence legmagasabb csúcsai az Alpokban elérik a 4.000 métert. A hegyvidékeken a csapadék az uralkodó éghajlattól függetlenül nagy. Az Alpokban, a Kárpátokban, a Balkán-hegységben és a Dinári-hegységben évi 2.000 mm, vagy még ennél is több csapadék hull.

A Duna és mellékfolyói ezekben a csapadékban gazdag hegységekben erednek és keresztülfolynak az ezeket követő száraz alföldeken és medencéken. Az eső vagy hó formájában a Földre hullott vizet a teljes vízgyűjtőről majdnem 300 folyó szállítja a Dunába. A legbővebb vizű mellékfolyók a Száva, a Tisza, az Inn, a Dráva, a Szeret és a Nagy-Morava.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy a Duna vízbősége a teljes vízgyűjtőre hulló csapadékon alapul.
- ✓ hogy a csapadék eloszlása a vízgyűjtőn nagyon egyenetlen.
- ✓ hogy különféle éghajlatok léteznek.
- ✓ hogy a hegységekben miért van sok csapadék.
- ✓ miként lehet a Duna-medencét agyagmodellezéssel megismerni.
- ✓ a hegységeket, és tapasztalják meg, hogy a Duna és mellékfolyói miként alakítják útjukat a síkságokon.
- ✓ hogy a folyók a csapadékszegény területeket vízzel táplálják.
- ✓ miként lehet a Duna-medence folyóinak nevét és jellegzetességeit játékosan megismerni.
- ✓ hogyan keletkeznek az árvizek.
- ✓ hogy az erdők, rétek, ligetek felveszik a folyó mentén árvizeket, miáltal csökkentik az embereket érő árvízkárokat.

## Eszközök:

1. feladat: 1 palack, 1 azonos átmérőjű tölcsér, 1 léptékvonalzó vagy mérőszalag
2. feladat: 8 vagy több A4-es papír, ragasztószalag, ceruzák, Duna-poszter
3. feladat: nincs szükség taneszköze
4. feladat: a Duna-medence csapadék-térképe, a Duna-medence domborzati térképe (mindkét térkép rajta van a CD-ROM-on)
5. feladat: agyag, alátétlap az agyagmodellhez, teáskanál, vastag zsineg, vékony zsineg, olló, a Duna-medence domborzati térképe
6. feladat: léptékvonalzó vagy mérőszalag, kék ceruza, a 2. feladat során készített esőmérő skála
7. feladat: az 5. feladat során készített agyagmodellek, a 2. feladat során készített esőmérő skála
8. feladat: vékony karton vagy papír, olló, színes ceruzák vagy filctollak
9. feladat: az 5. feladat során készített agyagmodellek
10. feladat: 2 kanna víz

## Szervezés

Szükséges idő: 3 oktatási egység

Helyszín: osztályterem, iskolaudvar

## 1. feladat: Kísérlet

### Az eső nyomában

A táblára rajzoljunk fürdőkádat. Mellé egy folyót, ami a Dunát jelképezi. A gyermekek kísérleljék meg kitalálni, másodpercenként hány teli fürdőkádra való víz folyik be a Dunával a Fekete-tengerbe, (egy fürdőkád térfogata átlagosan 200 liter).

Az összes tipp leadása után írjuk fel a megoldást a táblára. A vízmennyiséggel 32.500 fürdőkádat lehetne megtölteni. Nyomatékosításul számoljuk ki, hogy hány osztálytermet kellene a vízzel a mennyezetig feltölteni, hogy 6.500 köbméternek (6.500.000 liternek) megfelelő mennyiségű vizet elhelyezzünk.

A gyermekek vitassák meg, honnan kerül a sok víz a Dunába. Ismerjék meg, hogy ez a nagy víztömeg az égből hullott le eső vagy hó formájában, és a teljes vízgyűjtőről a folyókon keresztül került a Dunába.

A gyermekek térjenek rá arra, hogy a környezetükben mennyi víz jut le eső formájában a Földre. Készítsenek esőmérőt, és azzal mérjék meg a csapadékot. Ehhez skálázzanak be egy palackot úgy, hogy később az abban felfogott csapadékot mm-ben le lehessen olvasni.

A szabadban, például az iskolaudvar egy szélvédett helyén a skálázott palackot állítjuk fel úgy, hogy ne dőlhessen el. A tölcsért úgy válasszuk meg, hogy annak átmérője megegyezzen a palackéval. Rögzítsük oly módon, hogy az esőmérés során még erős esőnél se eshessen le. Eső után olvassuk le, hogy az esővíz hány mm magasan áll a palackban. Az eredményt beszéljük meg. Emlékeztessünk arra, hogy 1 mm víz a palackban négyzetméterenként 1 liter víznek felel meg.

Keressünk választ a következő kérdésekre:

Mikor esik az eső a gyermekek régiójában? Melyik évszakban esik sok vagy kevés? Mekkora az éves csapadékmennyiség?

Ezeknek a kérdéseknek mentén áttérhetünk a következő témára.

Várható ismeretgyarapodás: a gyermekek benyomást szereznek arról, mennyi víz folyik a Dunában. A gyermekek megismerik a kapcsolatot a Dunában folyó víz és a helyi eső között.





## 2. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### Mennyi esik más településeken?

Nyolc darab A4-es lapot a rövidebb élük mentén egy 2 m-nél is hosszabb papírsíkká ragasztunk össze. Ezt az osztályteremben a falra rögzítjük úgy, hogy pontosan a padlóig érjen.

A gyermekek alkossanak kettes csoportokat. Minden pár mérje rá a szalagra a padlótól indulva valamelyik település mm-ben adott csapadékát a háttérinformációk táblázatából, a csapadékmagasságot jelölje vonallal, és írja rá a település és az ország nevét.

**A Duna-poszteren a csoportok keressék meg „saját” településüket, és mutassák meg a többi gyermeknek. A Duna-poszteren keressék meg, hol fekszenek azok a települések, amelyekre hasonló nagyságú csapadék esik.**

Várható ismeretgyarapodás: a Duna-medencében a csapadék mennyisége területenként eltérő lehet. Egyes településeken csapadék formájában igen nagy vízmennyiség érkezik a Földre. De egymástól távol fekvő településeken is lehet a csapadék mennyisége nagyon hasonló.

### A csapadék ingadozó

A Duna-medencében az éves csapadék a 400 mm alatti (Fekete-tenger partvidéke) és a 2.000 mm feletti (Kárpátokban és az Alpokban) értékek között ingadozik.

A városok a Duna-medencebeli fekvésüktől függően különböző éves csapadékmennyiségeket mutatnak:

Város	Éves csapadék
Az iskola székhelye	
Szófia (Bulgária)	563 mm
München (Németország)	1.009 mm
Debrecen (Magyarország)	565 mm
Nagyszeben (Románia)	623 mm
Brünn (Csehország)	488 mm
Krajova (Románia)	582 mm
Salzburg (Ausztria)	1.169 mm
Szulina (Románia)	308 mm
Szarajevó (Bosznia)	932 mm
Ljubljana (Szlovénia)	1.398 mm

Város	Éves csapadék
Konstanca (Románia)	396 mm
Zágráb (Horvátország)	891 mm
Szeged (Magyarország)	495 mm
Kolozsvár (Románia)	548 mm
Grác (Ausztria)	838 mm
Csernovic (Ukrajna)	661 mm
Bécs (Ausztria)	613 mm
Budapest (Magyarország)	518 mm
Galac (Románia)	477 mm
Bukarest (Románia)	628 mm
Belgrád (Szerbia)	690 mm

### Háttérinformáció

### 3. feladat: Játék

#### A csapadék az éghajlattól függ



A gyermekek leírást hallgatnak meg három, a Duna-medencében előforduló éghajlat típusról. Ha valamelyik gyermek tudni véli, hogy a régiójában milyen éghajlat uralkodik, álljon fel, anélkül, hogy válaszolna a kérdésre. A következő szövegeket lehet felolvasni:

- „A kontinentális (szárazföldi) éghajlat a kontinens (földrész) szóról kapta a nevét. Ezt az éghajlatot a szárazföld, a kontinens erősen befolyásolja”.
- „A mediterrán éghajlat a Földközi-tenger (latinul: Mare Mediterranae) befolyása alatt áll, ezért róla kapta a nevét. A legtöbb csapadék ősszel esik”.
- „Az óceáni éghajlat a világtengerről kapta nevét. Ahol ilyen éghajlat uralkodik, ott az Atlanti-óceánnak nagy befolyása van. Az óceánról érkező szelek legtöbbször nyugat vagy északnyugat felől fújnak, és sok csapadékot hoznak magukkal.”
- „A mediterrán éghajlati övezetben nyáron hosszantartó szép idő van. Ilyenkor ott magas a hőmérséklet. A Száva és a Dráva völgyét mediterrán éghajlat uralja.”
- „Az Atlanti-óceán befolyása alatt álló területeken a tél nem annyira hideg és a nyár nem annyira meleg. Ahol a Duna-medencében az óceáni éghajlat a meghatározó, nincs, vagy csak kevés szőlőültetvény található. A Duna forrásvidékén óceáni éghajlat uralkodik”.
- „A kontinentális éghajlatú területeken a nyár forró és száraz, hosszú ideig tart. A tél nagyon hideg, a hőmérséklet -20 fokig süllyedhet. A kontinentális éghajlatot a szárazföld határozza meg. Ezért ott kevés csapadék esik. A Duna-medence középső és keleti részén ez az éghajlat a jellemző.”
- „Ha a hely, ahol élünk, magasan, a hegyekben található, az éghajlatot a tengerszint feletti magasság határozza meg. Itt többször esik, mint a környező, alacsonyabban fekvő vidékeken. A nyár hűvös és rövid, a tél hosszú és hideg. Magas hegységekben hegyvidéki időjárás uralkodik.” A végén, amikor már az összes gyermek áll, egyszerre az kiáltják: „Nálunk ... időjárás van!” Várható ismeretgyarapodás: a gyermekek megjegyzik, hogy a Duna-medencében különféle éghajlati övezetek fordulnak elő. A lakóhelyüket besorolják az egyik éghajlati övezetbe.

**CD-ROM információ: Éghajlat és hidrológia**





#### 4. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

### Ahol hegyek vannak ott eső és hó is van

A gyermekek kapjanak lehetőséget arra, hogy pillantást vessenek a Duna-medence csapadéktérképére. Ismerjék meg, hogy a különböző csapadékmennyiségeket különböző színek jelölik. A gyermekek lássák meg, hogy az eső és a hó nem mindenütt esik egyformán.

A csapadéktérkép mellett mutassuk meg a Duna-medence domborzati térképét is. A gyermekek vegyék észre, hogy ahol hegyek is vannak, ott különösen sok a csapadék, és kevesebb az alföldeken és a medencékben. Ennek okait közösen gondolják át.

Magyarázzuk el, hogyan keletkeznek a lejtők mentén felszálló légáramlásokból származó esők. Várható megfigyelés: a hegyekben az éves csapadékmennyiség nagyobb, mint a síkságokon.



Csapadéktérkép



Domborzati térkép



Másolható térképek a CD-ROM-on találhatóak

#### Orográfikus (felszínkövető) esők

A csapadék mennyiségére az időjárás mellett a tengerszint feletti magasságnak is meghatározó befolyása van. Csapadék alatt az esőt és a havat értjük. Az éves csapadék mennyisége mindenütt, így a Duna-medencében is magasabb a hegységeken, mint a síkságokon. A hegyek akadályt képeznek a légáramlatokkal szemben. A légtömegek feltorlódnak rajtuk és felettük

áramlanak át. A felszálló levegő lehül. Ennek során a gáz halmazállapotú vízgőz kondenzálódik és felhők képződnek. A levegő tovább hül és eső keletkezik. A keletkezés módja alapján ezt az esőt orográfikus (felszínkövető) esőnek nevezzük. A Duna-medence hegységeiben nagy csapadékok jönnek létre ezen a módon.

#### Háttérinformáció



## 5. feladat: kreatív gyakorlat

### A Duna-medence – „kézzelfoghatóan”



A gyermekek készítsék el a Duna-vízgyűjtő hegységeinek és medencéinek modelljét. Alkossanak 4 fős csoportokat. A megfelelő alátét-lapon mindegyik csoport formázza meg agyagból a Duna-medence modelljét. Az agyaggal történő modellezéshez eszközként teáskanalat lehet használni. Egy 1.000 m magas hegy a modellen 1 cm magas legyen. Mintául a Duna-medence domborzati térképe használható.

- Az Alpok gleccsereit fehér papírcsík jelezze.
- A Dunát a Fekete-erdőtől a Fekete-tengernél levő torkolatig zsinég jelképezze.
- A Duna mellékfolyóit a modellben vékonyabb zsinégek jelképezzék. A gyermekek azzal a mellékfolyóval kezdjék, amely a régiójukból a Duna felé folyik. Jelöljék meg ennek lefutását.
- Ezután más mellékfolyók következnek, nagyjából: az Inn, Morva, Dráva, Száva, Tisza, a Nagy-Morava, Iszkár, Olt, Szeret (Siret) vagy a Prut.

Az agyagmodelleket levegőn ki kell szárítani, és azokat a Duna és a Duna-medence tanítása során még felhasználjuk.

Várható ismeretgyarapodás: A Duna utat tör magának a hegyek között és hosszú alföldi szakaszokon folyik keresztül. A folyók a hegyek között erednek, ahol sok eső esik. A Duna-medencében a Duna és mellékfolyói lefolyását hegyek és alföldek alakítják.



**CD-ROM információ: A Duna-medence hegységei**

## 6. feladat: Játék

### A folyók ott erednek, ahol sok eső esik

A gyermekek a mércén (lásd 2. feladat) jelöljék be a 2.000 mm-es magasságot. Ismerjék fel, hogy a csapadék az Alpok és a Kárpátok számos térségében eléri ezt az értéket, valamint azt, hogy a Duna sok mellékfolyója, mint a Tisza, a Szeret (Siret), a Prut és az Inn ilyen területen ered. A folyóneveket (kék színnel) jegyezzék fel a csapadékok listájára.

A gyermekek kíséreljék meg eltalálni a Duna-medence legnagyobb éves csapadékait. Ismerjék fel, hogy a Dráva, a Száva és a Kupa forrásvidékén az éves csapadékmennyiség a 3.800 mm-t is elérheti. Az általuk készített esőmérce ez az érték már nem tűnethető fel. A 3,80 méteres évi csapadékmagasság bemutatásához viszonyítási alapul az osztályterem magassága kínálkozik.

Várható ismeretgyarapodás: a folyók ott erednek, ahol sok csapadék is van. A Duna mellékfolyói ott erednek, ahol különösen sok hó hull vagy sok eső esik.





**Száva-forrás:** A Száva a csapadékban gazdag Júliai-Alpokban ered

Fotó: Andrej

### Bővizű mellékfolyók

A Felső-Dráva és a Száva vízgyűjtőjén a Júliai-Alpokban, valamint a Kupa forrásvidékén az éves csapadék legnagyobb értéke 3.800 mm körül van. A Kupa Zágrábtól délkeletre folyik a Szávába.

A Száva a Duna legnagyobb vízhozamú mellékfolyója. Szlovéniában ered, keresztülfollik Horvátországon, ezután határt képez Horvátország és Bosznia-Hercegovina között, majd keresztülfollik Szerbián is. Belgrádnál torkollik a Dunába, amelynek vízhozamát átlagosan 1.564 köbméterrel növeli másodpercenként. Ezzel



**A Száva: változatos és bővizű**

Fotó: Martin Schneider-Jacoby

a Duna által a Fekete-tengerbe szállított víznek majdnem egy-negyede a Szávából származik.

A Tisza és az Inn (794 illetve 735 köbméternyi átlagos vízhozammal másodpercenként) a Száva után a Duna második és harmadik legbővizűbb mellékfolyói.

A Dráva átlagos vízhozama 577 köbméter másodpercenként. A folyó a Duna negyedik legnagyobb vízhozamú mellékfolyója. Szlovénia állami címerében a Szávát és a Drávát két hullámvonal jelképezi.

### Háttérinformáció

## 7. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Síkságok – a folyók szomszoros szakaszai

A gyermekek ismét vegyék kézbe az általuk készített agyagmodelleket, és ismerjék meg a száraz síkságokat.

Válasszák ki a Duna-medence csapadékszegény területeinek valamelyik városát. Egyikük a táblázat alapján mutassa be az osztálynak az éves csapadékmennyiséget, valaki más pedig mutassa meg a térképen a település fekvését. A többiek e szerint folytassák más városokkal.

Várható ismeretgyarapodás: a Duna és más folyók nagyon csapadékszegény területeken is keresztülfolynak. A Duna-medence területén sok olyan helység van, amelyre kevés csapadék hullik. Ezek a helységek a nagy folyókhoz vagy a tengerhez való közeli helyzetük ellenére erősen függenek a víztől.



### Az éves csapadékok összehasonlítása

A folyók a csapadékban gazdag hegyi tájakon erednek, és gyakran folynak keresztül esőben szegény, száraz alföldeken. Csapadékszegény a Nagy Magyar Alföld a Duna-medence közepén, a csehországi Morva vízgyűjtője, a Bécsi-medence, a Velika Morava folyóvölgye, az Erdélyi-medence és a Duna alsó szakaszánál fekvő területek. Különösen szárazak a Fekete-tenger partvidékén a Szilisztrától és Galactól keletre fekvő területek.

Brno (Csehország) 488 mm,  
Bécs (Ausztria) 613 mm,  
Budapest (Magyarország) 518 mm,  
Szeged (Magyarország) 495 mm,  
Krajova (Románia) 582 mm,  
Bukarest (Románia) 628 mm,  
Galac (Románia) 477 mm,  
Szulina (Románia) 308 mm,  
Konstanca (Románia) 396 mm,  
Kolozsvár (Románia) 548 mm,  
Nagyszében (Románia) 623 mm,



Fotó: National Park Neusiedler See-Seewinkel

**A pannon síkság:** Nyáron meleg és száraz.

a Morva egyik mellékfolyója mellett fekszik  
a Bécsi-medencében a Dunánál fekszik  
a Nagy Magyar Alföldön fekszik  
a Nagy Magyar Alföldön fekszik  
a Román-alföldön fekszik a Zsil folyónál  
a Román-alföldön fekszik  
a Dunánál fekszik  
a Duna Fekete-tengeri torkolatánál fekszik  
a Fekete-tenger partvidékén fekszik  
az Erdélyi-medencében fekszik  
az Erdélyi-medencében fekszik

### Háttérinformáció



## 8. feladat: Játék

### Folyó-memória

A gyermekek készítsenek kártyákat a memória-játékhoz. A játék témája: a Duna-medence folyóinak nevei. A kártyákat a kívánt méretben és számban vágjuk ki vékony kartonból vagy papírból. Minden kártyából két egyformát kell készíteni. A kártyára írjanak egy folyónevet. A kártya közepén egyszerű rajzzal ábrázolják a folyó valamilyen jellegzetességét. A gyermekek válasszák ki a vidékük egyik folyóját. Gondolják végig a folyó nevének eredetét, forrásának helyét és az útját folyásirányban lefelé. Gondoljanak utána, mi az, ami összetéveszthetlenné teszi és milyen vízfolyások folynak bele.

Azon a folyón kívül, amely a legközelebb van a gyermekekhez, be kell vonni a játékba a CD-ROM-on leírt folyókat is. Az információk segítenek abban, hogy minden folyóhoz egy-egy kifejező rajzot készítsenek. Ha elegendő számú kártya elkészült, az osztály belekezdhet a folyó-memória játékba.

Várható ismeretgyarapodás: Megtanulják a nagy folyók neveit és jellegzetességeit.



### CD-ROM információ: A Duna mellékfolyói



Lech



Tisza



Prut

Fotó: Anton Voraueer

Fotó: Zoltán Béla

Fotó: CCHBC/Mark Fallander



## 9. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### A víz emelkedik

A gyermekek alkossanak négyes csoportokat és gondoljanak egy patakra vagy folyóra a környezetükben. Közösén gondolják végig a következő kérdéseket: Mindig ugyanannyi víz folyik-e benne? A vízállás magas-e most, vagy alacsony? Mikor folyik sok víz, mikor kevés? A csoportok kölcsönösen tájékoztassák egymást. Tisztázzák, hogy vannak kisvizek és vannak árvizek.

A gyermekek találják ki, hogy árvízkor mennyi víz folyik a Dunában. Jöjjenek rá, hogy árvízkor majdnem tízszer annyi lehet, mint kisvízkor. A gyermekek vegyék elő a Duna-medence agyagmodelljét. A modell láttán közösén gondolják át, hogy miként keletkeznek a Duna árvizei. A gyermekek számára váljon világossá: Minél erősebben és minél hosszabb ideig esik, annál több víz kerül a folyókba és a Dunába. Minél nagyobb területen esik, annál több víz kerül a folyókba és a Dunába.

A gyermekek szemléltetésül gondoljanak a kerti locsolótömlőre. Ha erősen megnyitjuk a végét és mindig ugyanarra a helyre célzunk vele például a zöldségágyásban, a víz egy idő múlva nem tud beszivárogni a talajba. Minél tovább célzunk ugyanarra a helyre, annál több víz gyűlik össze a felszínen. Az a víz, amelyik nem szivárog el, közvetlenül bekerül a patakokba és folyókba, és szélső esetben árvizet okozhat.

Várható tudásgyarapodás: a folyók vízhozama erősen változhat. Valamely folyó vízállása a vízgyűjtőjére hulló csapadék hevedésétől és időtartamától függ. Minél nagyobb területen keletkezik csapadék a vízgyűjtőn, annál nagyobb az árvíz.

## A Duna vízállásának ingadozásai



Fotó: Zóka Béla

**Vízszint-ingadozás:** A Tejfaluszigeti-mellékágban ősszel alig folyik víz.



Fotó: Zóka Béla

**Vízszint-ingadozás:** A Duna középső szakaszán nyáron vannak a legnagyobb vízállások

A folyók vízállása ingadozó. Ha valamely folyó vízgyűjtőjén nincs csapadék, vagy csak kevés esik, annak kisvíz a következménye. A szélsőségesen nagy csapadékok árvizet okoznak.

A Duna kisvízi vízhozama a fekete-tengeri torkolatnál 1.610 köbméter másodpercenként, míg az árvízi vízhozama 15.540. A Morva torkolatáig a Duna vízhozamát az Alpok gleccserei erősen befolyásolják. A Duna havi átlagos vízhozama a felső szakaszon júliusban éri el a legnagyobb értéket, és a legkisebb a leghidegebb téli hónapokban: januárban és februárban.

A Duna középső folyásánál a legnagyobb vízállások kora nyáron lépnek fel. A Száva és a Tisza torkolata alatt a Duna vízszintje már a nyár előtt megemelkedik, mivel a hóolvadás a Dinári-hegységben és a Kárpátokban hamarabb indul meg, mint az Alpokban.

A nagy területű és változatos vízgyűjtő következtében a Dunában a hajózás számára egész évben elegendő víz folyik. A Duna Budapesten és attól folyásirányban lefelé januárban és februárban gyakran befagy. A jégtorlaszok ezért már az év elején is árvizet okozhatnak.

### Háttérinformáció



## 10. feladat: tevékenységek a szabadban

### Ha nyakig ér a víz, ... árvíz

A gyermekek próbálják meg kitalálni, mi a közös a következő állatokban:

**Ponty**  
**Jégmadár**  
**Kis lile**

A gyermekek jöjjenek rá: mind a három állatnak szüksége van az árvízre az élethez. A gyermekeket bíztassuk arra, hogy meséljenek az árvízi élményeikről. Gondoljuk át közösen, hogy az emberek miként tudnak védekezni az árvíz ellen. Ennek során a következő kérdések álljanak a középpontban:

- Vannak-e olyan helyek, ahol az emberek az árvíz elől biztonságban vannak?
- Mindent védeni kell-e az árvíztől?
- Mit tehet az ember azért, hogy az árvizek kevésbé hevesek legyenek?

Az osztály vonuljon ki az iskolaudvarba, vagy az iskola elé, ahol öntsünk ki egyszerre két teli kanna vizet olyan természetes talajra, amelybe a víz be tud szivárogni. Az egyik kannát gyorsan, a másikat lassan ürítsük ki. Meg kell figyelni, hogy a gyorsan ürített kanna környezetében kis elöntés keletkezik. A lassan ürített kannából kifolyó víznek van ideje elszivárogni.

A gyermekek ismerjék fel, hogy ha sikerül a vizet visszatartani és a lefolyást lassítani, az árvizek kevésbé hevesek lesznek.

Beszéljük meg a gyermekekkel, hogy a vízgyűjtőn miként lehet például erdővel elérni azt, hogy a víz ne jusson gyorsan a folyókba. Öntsünk ki ismét két teli kanna vizet. Az egyiket olyan helyen, ahol a víznek lehetősége van szétterülnie, a másikat pedig egy szűk, például deszkákkal elkerített helyre. Figyeljük meg, hogy a víz, ha helye van rá, széteszik és a vízszint alacsony marad. Szűk helyen ugyanaz a vízmennyiség magasabb vízszintet okoz.

A gyermekek lássák meg, hogy ahol a folyók vízének elég helye van arra, hogy szétterülhessen, az árvizek kevesebb kárt okoznak. Beszéljük meg, hol tudnak a folyók szétterülni anélkül, hogy kárt okoznának.

Várható tudásgyarapodás: az árvíz alapvetően természetes jelenség. Az árvíz számos állat számára létfontosságú. Vannak árvíztől védett helyek is. Az erdőben és a rétekben az árvíz nem tesz kárt, így ezeket az árvíztől nem kell megvédeni. Az erdők és a rétek ártérként működve helyet adhatnak a folyóknak. Az embernek lehetősége van arra, hogy az árvizek hatását tompítsa.

## Árvizek

Az árvíz a folyók természetes változásainak velejárója. Sok állatnak és növénynek szüksége van az árvízre. Egyes halak, mint például a ponty az elárasztott ártéri réteken ívnak. A jégmadárnak a költőüregek készítéséhez függőleges partfalakra van szüksége. A kis lile költőhelye viszont a kopár kavicszigeteken van. Tojásai alig különböztethetők meg a kavicsoktól. A folyók függőleges partfalai és kopár kavicszigetei az árvizek következtében keletkeznek.

Az árvíz nem minden helyet veszélyeztet. Azokhoz a tevékenységekhez, amelyek árvízi biztonságot igényelnek, az embernek módjában áll árvízvédelmi szempontból biztonságos helyeket választani.

Az embernek lehetősége van arra, hogy az árvízzel fenyegetett vidékeken a használat módja révén a károkat alacsony mértéken tartsa. Az árvíz az erdőket és a réteket nem károsítja, de a napraforgó-földeket vagy az eperföldeket már igen.

Az ember az árvizek hevedését is befolyásolni tudja. Ha a folyó vízgyűjtőjén erdők vannak, azok sok esővizet párologtatnak és szivárogtatnak el, amennyiben a talaj nincs még vízzel telítve. Másképpen áll ez a vízgyűjtőn levő szántóföldekkel. Ezeknél az esőből származó nagy mennyiségű víz közvetlenül a folyókba jut.

A községeket és városokat gátakkal lehet megvédeni. A nem lakott természeti területeken viszont a folyóknak helyet kell biztosítani. A kanyarulatok, ívek, kavics- és homokpadok és a parti növényzet fékezik a víz lefolyását és az árvizek lassúbb kialakulásának irányába hatnak. A folyómenti réteken és erdőben a folyók anélkül tudnak terjeszkedni, hogy az embernek károkat okoznának. Ennek következtében a folyók vízszintje csökken, és ezzel együtt az emberek árvízi veszélyeztetése is.



*Distelverein/Gerhard Neuhauser*

**Morva-menti rétek:**  
A folyónak van helye a terjeszkedésre

Háttérinformáció

# „A Duna-medence!”



- ✓ Megtalálod-e a Duna-medence hegységeit? Feliratozd az Alpokat, az ívelt formájú Kárpátokat, délen a Balkán-hegységet és a Dinári-hegységet!
- ✓ Feliratozd a Nagy Magyar Alföldet és a Román-alföldet!
- ✓ Találd meg a térképen és feliratozd azokat a folyókat, amelyeket megjegyeztél! Például: Inn, Dráva, Száva, Tisza. Vagy: Iszkár, Szeret és Prut.



# Dunai történet(ek):

## A Duna kapocs az ősi kultúrákhoz – a trákok

A trák törzsek a Krisztus előtti VII. és a Krisztus utáni II. évszázad között népesítették be a Délkelet-Balkán (a mai Bulgária, Románia, ÉK-Görögország, ÉNy-Törökország) területét.

Valahia és a Dunai Bulgária területe, vagyis a „Trák Birodalom” központi magja tipikus átvonulási terület volt.

Az itt élő emberek civilizációja a nagy antik civilizációkkal – a görögökkel, a perzsákkal, a keltákkal, a rómaiakkal, a szkítákkal és az egyiptomiakkal – folytatott kereskedelem és kulturális csere révén növekedett és fejlődött. Ennek eredményei a kézművesség, a különleges termékenységű rítusokkal tarkított vallás és olyan mitológiai alakok voltak, mint Orfeusz, Apolló isten fia, aki minden görög énekesek legnagyobbika volt.

Hérodotosz a trákokat „az indiaiak utáni legnagyobb nép”-nek nevezte. Nyelvi és kulturális szempontból közös egységet alkottak, de politikailag számos törzsi fejedelemségre, kis területű királyságokra és rövid idejű katonai szövetségekre oszlottak. Lakóterük peremvidékét a Duna alsó folyása alkotta. A Közép-Duna vidékén a trák törzsek a Duna-medencében a pannóniaiakkal és a Száva-Dráva vidékén a dalmatákkal voltak határosak.

Homérosz, aki elsőként használta a Trákia nevet úgy tesz róla említést, mint a „gyors lovak hazája”, a „bárányok anyja”, ahol harcra kedvű és félelmetes törzsek: „a lándzsavívők” és „a harci kocsisok” élnek.

Amennyire ma tudható, a trák törzseknek nem volt saját írásuk. Ez lehet az egyik oka annak, hogy ez a nép oly sokáig feledésbe merült.

Az alsó-dunai Csernavodánál (Románia) bizonyítékok kerültek elő, miszerint itt már Kr.e. 4000-ben képesek voltak arra, hogy aranyból ékszereket készítsenek, az agyagot kiégessek és azt ezüstszerű grafitral, valamint vörös és sárga okkerrel díszítsék. Itt találták meg a „Gondolkodó Nő” szobrát is, ami a Kr.e. V. évezredben készült, és azt bizonyítja, hogy itt, az Al-Duna mentén már 2.000 évvel a mükénéi (görög) kultúra előtt egy hasonlóan fejlett kultúra létezett.

A világ legrégebbi aranykincsét (a Kr.e. 4500 és 4200 közötti időből) Várnában, jó 100 km-re a Dunától, a Fekete-tenger mellett, a mai Bulgáriában találták meg. Ez körülbelül 2.000 különböző tárgyból, főként ékszerekből áll, és összesen mintegy 5,5 kg-ra rúg.

Javaslat: Amint az emberiség történelmének ez a rövid vázlata is mutatja, az emberekben már igen korán felbredt annak igénye, hogy gondolataikat formába öntve is bemutassák. A gyermekek az ókori szobrászművészetet bemutató képek tanulmányozása után készítsenek saját maguk is szobrokat. Ehhez egyszerű modellező masszát vagy agyagot használhatnak, vagy a szobrokat gázbeton-téglából is kivészik.

A Duna-térképen be lehet jelölni a korai műalkotások lelőhelyeit.

## Nyelvi zűrzavar a Dunánál

Elias Canetti, az író (1905–1994) a Duna-parti bolgár Rusze városban született, (amelyet „A megőrzött nyelv” című önéletrajzi regényében a török Ruszcsuk néven nevez meg), ahol hat éves koráig élt. A következő leírás jellemző arra a soknépi keveredésre, ami a Duna-medencét máig is megtölti.

„Az Al-Duna menti Ruszcsuk, ahol születtem, gyerekszemmel csodálatos volt, és ha azt mondom, hogy Bulgáriában van, nagyon hiányos képet adok róla, mert a legkülönbözőbb nemzetiségű emberek népesítették be, egy napon akár hét-nyolc nyelvet is lehetett hallani. A többnyire vidékről jött bolgárokon kívül rengeteg török is élt ott, nekik saját városnegyedük volt, szomszédos a [...] miénkkel. Voltak a vá-

rosban görögök, albánok, örmények, cigányok [= romák és szintik] is. A Duna túlsó partjáról románok jöttek át [...]. És akadtak még oroszok is.” (*Sárközy Elga fordítása nyomán*).

Javaslat: Hogyan hangzanak ezek a szavak: „gyermek”, „víz” vagy „iskola” a Duna-melléki nyelveken? A szótárak segítségével össze lehet állítani egy szószedetet azokból a szavakból, amelyek a gyermekek számára fontosak és a Dunára vonatkoznak. Közösen meg lehet próbálkozni ezek kiejtésével vagy gyakorolni lehet az idegen írásjeleket is. Ezeket a szavakat kis kártyákra erősítve rá lehet tűzni a Duna-poszterre.

**A „gyermek”, „víz” és „folyó” szavak szószedete megtalálható a CD-ROM-on**





**Környezetvédelmi  
erőfeszítések  
a Duna-medencében**

**6**

Bevezetés	245
Célok, eszközök, szervezés	246
1. feladat: a legszebb folyók	247
2. feladat: „Ős-Duna Terv”	247
3. feladat: Segítség a paducnak – halátjárók építése	249
4. feladat: A folyóknak hely kell – a vízfolyások renaturalizációja	249
5. feladat: Közösen a folyónkért!	251
Dunai történet(ek)	259

# Környezetvédelmi erőfeszítések a Duna-medencében

## 6.1.

## 6.1. A változatos és élhető folyami tájak megtartásáért

### A patakok és folyók a Duna-medence éltető erei. Mindenki számára fontosak

A vízfolyások állat- és növényfajok élőhelyei. Ívóvízzel látnak el bennünket és üdülésre csábítanak. A túlhasználat folytán azonban vizeink sok kárt szenvedtek. Sok folyót elszennyeztek, beépítettek és felduzzasztottak. Sok víz eljutott a terhelhetőség szélső határáig. A következmények: nagy gazdasági károk az árvizek következtében, rossz vízminőség, állatok és növények elpusztított élőhelyei.

Időközben azonban megváltozott az emberek gondolkodásmódja. A folyóvizeket már nem csupán energiaforrásnak és hulladéklerakónak tekintjük. A természetközeli folyóvizeket ismét az emberek és állatok élettereként fogjuk fel. Az élhető, sokarcú vízfolyások megtartása és javítása érdekében védelmi intézkedések szükségesek. Az utóbbi évtizedek nagy erőfeszítéseinek már jelentkeztek az első sikerei. A szennyvizek túlnyomó részét megtisztítják. Sok természetközeli folyószakaszt védelem alá helyeztek. Ritka fajok, mint pl. a lápi póc és a hód ismét megjelentek a Dunában.

A vizeink kielégítően gondos kezelésétől azonban még mindig igen távol vagyunk. A fajok és az élőhelyeik megóvásához természetvédelmi oltalomra, vizeink minőségének érdekében pedig hatékony intézkedésekre van szükség. Éltető ereinkkel olyan gondosan kell bánnunk, hogy azok a jövő nemzedékek számára is élhető környezetet nyújtsanak.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ becsülni a folyami tájak értékeit.
- ✓ felismerni a vízfolyásaink fenyegetettségét.
- ✓ a védett területekkel kapcsolatos célokat és kihívásokat, és miként kell a természetvédelmi problémákra önállóan megoldásokat találni.
- ✓ felismerni a vízfolyások természetközeli alakításának lehetőségeit.
- ✓ a vízfolyások felkutatását és azok állapotának javítását célzó javaslatok tételét.

## Eszközök:

1. feladat: „Keressük: Az ország legszebb folyóját!” munkalap, országtérkép, írások
2. feladat: nincs szükség taneszköze
3. feladat: „Segítsünk a paducnak!” munkalap, írások
4. feladat: „A folyóknak hely kell!” munkalap, írások
5. feladat: „Közösen a folyónkért!”, „Az állatok elárulják, hogy érzi magát a folyónk” c. munkalapok, fényképezőgép, kis merítőhálók, a víziállatok határozókönyve, írások

## Szervezés:

Szükséges idő: 4 oktatási egység

Helyszín: osztályterem; az iskolához közeli vízfolyás

## 1. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### A legszebb folyók

A gyermekek az ország legszebb folyóinak összegyűjtését kapják feladatul. Ebben a gyakorlatban a kiválasztás szempontjai a természetközelség, a ritka állat- és növényfajok, valamint az üdülési lehetőségek legyenek. A gyermekek a kérdőív segítségével (a „Keressük: Az ország legszebb folyóját!” munkalappal) kérdezzék végig a barátaikat és barátnőiket, valamint a családjuk tagjait, de senkit sem az osztálytársaik közül! A térképen közösen keressék meg a folyókat. A gyermekek gondolják át: ők mitől tartanak valamely folyót kiemelkedőnek.



## 2. feladat: csoportmunka / megbeszélés

### Az „ősi Duna”

A gyermekek játsszák el a memória-játék egyik változatát:

A Duna-medence ritka fajainak védelmére „Ős-Duna Terv” néven kutatási téma indul. Ki kell választani valamelyik ritka állatfaj két példányát, és azokat át kell költöztetni egy védett természeti területre. Sajnos a tapasztalatlan állatvédők a fajokat nem ismerik túlságosan jól, ezért azokat a viselkedésük és a „beszélt nyelvük” alapján kell megkülönböztetniük.

Az állatvédőket két gyermek alakítja, akik rövid időre elhagyják az osztálytermet. A többiek párokat alakítanak. Minden pár választ magának egy állatfajt, és a bemutatásához begyakorolja annak viselkedését és/vagy tipikus hangadását. Fontos, hogy a bemutatást a gyermekek mindig közel egyformán végezzék.

Az osztály alkosson kört, ennek során a párok tagjai lehetőleg ne álljanak egymás mellé. Hívjuk be az állatvédőket. Egyik állatvédő kérjen fel egymás után két gyermeket az általuk választott állatfaj bemutatására. Ha nem ugyanazt a fajt mutatják be, kérjen fel újabbakat, egészen addig, míg „állatpárra” nem akad. Ekkor annak bemutatói lépjenek ki a körből. Ezután a másik állatvédő kerül sorra. A játék addig folytatódik, mígnem az összes állatfajt sikerül párosával eljuttatni a természetvédelmi területre.

Néhány, a mellékelt kvartett-kártyák segítségével jól bemutatható állatfaj: fehér gólya, rózsás gödény [pelikán], levelibéka, vízisikló, folyami rák, csuka, gímszarvas, farkas, hód, vidra, vadmacska, vízi denevér, dalos szúnyog.

A gyermekek közösen gondolják át, hogy az „Ős-Duna Terv” valóban alkalmas lenne-e a veszélyeztetett fajok védelmére. A gyermekek gondolják át, mit lehetne még tenni a veszélyeztetett fajok védelméért.



Fotós: DRP/ Viktor Mello

#### A Duna, mint élőhely:

Sok ritka faj, mint például a rózsás gödény a Dunánál eszményi élőhelyre talál



**Ötlet:** A kérdések a gyermekek által ismert vízfolyásokkal legyenek kapcsolatosak. A kérdéseket ennek megfelelően lehet alakítani.

## A veszélyeztetett fajok védelme

Sok állat- és növényfaj veszélyeztetett, sőt sok folyami tájrunkról már el is tűnt. Például a romániai Duna-szakasz őshonos halfajainak 30 %-a veszélyeztetett és öt fajuk már kihalt. Magyarországon a dunai halak egy része veszélyeztetett, mint pl. a magyar és német bucó és a leánykocér is. A védett természeti területek kiemelkedő szerepet játszanak a fajok túlélésében. Így a Duna-deltában még 300 madárfaj talál alkalmas költőhelyet, áttelelő szállást, vagy pihenőterületet.

A veszélyeztetettség sok különböző okra vezethető vissza: közvetlen üldözés, túlvadászás-halászás és az élőhelyek megváltoztatása vagy tönkretétele. A különböző veszélyeztetettségeket különféle védelmi stratégiákkal kell megválaszolni. Sok faj esetében egyszerre több veszélyeztető tényezőt is le kell küzdeni.

### A fajgazdagság (biodiverzitás) védelmének fontos eszközei:

- A megfelelő élőhelyek védelme és helyreállítása
- A kihalt fajok újratelepítése más területekről
- Fenntartható vadgazdálkodás, például a kilőhető egyedszám szabályozásával
- Folyóvidékeink fenntartható használata az értékes rétek, puszták és vizek megtartásával
- A környezetszennyezés csökkentése
- Szaporítási programok vadsparkban, állatkertben, botanikus kertben, mint utolsó lehetőség, ha a természetes vadterületeken a veszélyeztetett fajok életfeltételei már megszűntek.

A veszélyeztetett fajok védelmének előfeltétele minden élőlény és a természet megbecsülése. A környezeti nevelésnek és a védett területeknek fontos szerepe van ezen a téren. Az élőhelyek védelme nem azt jelenti, hogy egyes területeket többé nem használunk és azokat magukra hagyjuk, hanem azt, hogy az ember és a természet együttélésére törekszünk.



© Deutsche Post AG

### A hódok visszatérése

Kevés olyan állat van, ami annyira nyomot hagy folyóvidékeinken, mint a hód. Megritkítja a parti fasorokat és gátakat épít belőlük, amelyekkel egész patakokat és holtágakat duzzaszt fel. Ezek az ügyes vízmesterek azonban a XX.

század elejére eltűntek a Duna-medencéből, és csak a helységnevekben (mint az ausztriai Biberach-é), községi címerekben és határleírások dülöneveiben lehetett megtalálni őket. Az ok: a hódot prémjéért és húsáért vadászták, és élőhelyei, a természetes árterek egyre inkább megritkultak. Több mint 100 évvel azután, hogy az utolsó hódot megfigyelték, az állatfaj visszatért. A fajvédelmi program keretében az utolsó természetes előfordulási helyeken: Svédországban, Lengyelországban és Fehéroroszországban hódokat fogtak be, és Ausztriában az Inn és a Duna partján, majd Magyarországon Gemencen, valamint a Tiszánál és Drávánál szabadon engedték őket. A hód ezeken a helyeken megkezdte újratelepését a Duna-medencébe.



Fotó: Euronatur/Schneider-Jacoby

**A hód:** Folyóvidékeink alakító társa

## Háttérinformáció



### 3. feladat: csoportmunka / megbeszélés

#### Segítsünk a paducnak – halátjáró építése



A vésettajkú paduc egy halfaj, amely az alsó állású szájáról kapta a latin és német nevét [nasus = Nase = orr], mert úgy néz ki, mintha orra lenne. Iváskor a paducok nagy rajokban verődve vándorolnak folyásiránnyal szemben felfelé. A keresztműveket és a duzzasztógátákat azonban a halak nem tudják legyőzni. A munkalap egy duzzasztógátát ábrázol, amely elzárja a halak útját. A gyermekek gondolják át, hogyan tudnák a halak átjutását lehetővé tenni. A kreativitást vizsgáljuk! A gyermekek rajzolják be a halak feljutását elősegítő megoldásukat a munkalapra. Tervezőcsoportokat is alakíthatnak. A gyermekek konstrukciós javaslatait hasonlítsuk össze a ténylegesen alkalmazott megoldásokkal.

**Ötlet:** Folyóvidékeinkről sok állatfaj eltűnt, így a hód és a vidra is. A helységnevek, községi címerek és dűlőnevek gyakran tanúskodnak a vidék egykori lakóiról. Az iskolai osztályok közösen utánajárhatnak az eltűnt állatoknak a környékükön.

### 4. feladat: csoportmunka/megbeszélés

#### A folyóknak hely kell – a vízfolyások renaturalizációja



A renaturalizációs intézkedésekkel megkíséreljük a beépített és egyhangú folyókat ismét természetközeli és sokarcú vízfolyásokká alakítani. A gyermekek figyelmesen tanulmányozzák a két ábrát a munkalapon és tüntessék fel az újraalkotott élőhelyeket és a jellemző fajokat „A folyóknak hely kell!” című munkalapon. A gyermekek a jobb oldali képen a következő kedvező változásokat figyelhetik meg:

- Az ártéri erdők madarak és rovarok élőhelyei. A fák árnyékot nyújtanak és faanyagot adnak.
- A kidőlt fatörzsek a folyóban búvóhelyet biztosítanak a halaknak és rovaroknak és növelik a vízfolyás dinamikáját.
- A holtágakat békák, szitakötők és sokféle vízinövény népesíti be.
- A meredek partok a jégmadár és a parti fecske élőhelyei.
- A kavicsátonyok fészkelőhelyet adnak a kis lilének, a billegetőcankónak, a küszvágó csérnek és kis csérnek is
- A virágokban gazdag parti növényzet a szitakötők és lepkék élőhelye.

Összességében: a folyó több helyet kap. Ez csökkenti az árvízveszélyt. A széles mederben a folyó kifejlésztheti a saját dinamikáját.

**CD-ROM információ:** A Duna-medence renaturalizációs programjai



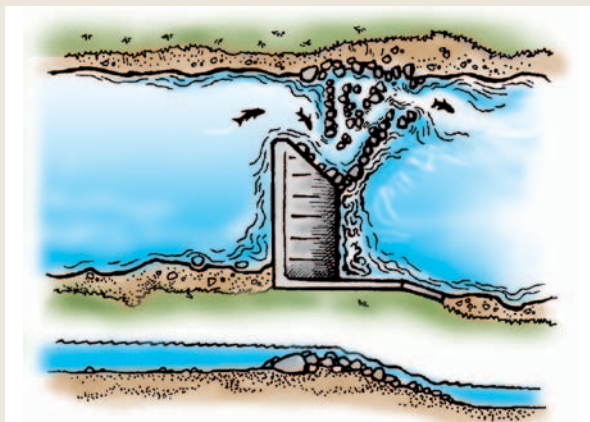
**Ötlet:** A 3.1. fejezetben egy munkalap található a folyók állatvilágáról. Egyes fajok portréit a kvartett-kártyák mutatják be.

## Halátjárók a vízfolyások összekapcsolásához

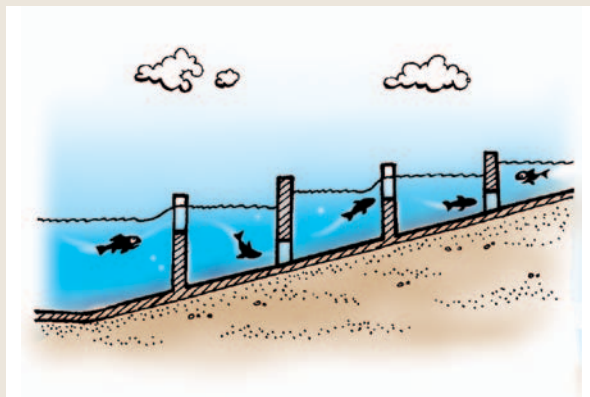
Élete során számos halfaj vándorol a vízfolyásokon. A viza (nagytestű tokféle) például a Fekete-tengertől egészen Ulm városáig vándorolt fel a Dunán. Más halak, mint a márna és a paduc nem vándorolnak ilyen messzire, de még mindig igen sok kilométert tesznek meg. A duzzasztógátak és a keresztművek általában áram előállítására vagy vízkivételre szolgálnak. E műtárgyak jelentős része áthatolhatatlan akadály a halak számára. A Duna-medence területén 700 nagy és több tízezer ki-

sebb keresztgát van. A vízfolyás-szakaszok összekötése céljából a keresztgátak egy részénél halátjárók épültek. A halátjárók működőképessége szempontjából lényeges a megfelelő vízbocsátás. A halak érzékelik az áramlást és ennek révén rátalálnak a halátjárókra. Meghatározó a be- és kiáramlási nyílások helyzete is. Az akadályok és fokok magassága legfeljebb 10–30 cm lehet, hogy az akadályt a halak legyőzhessék.

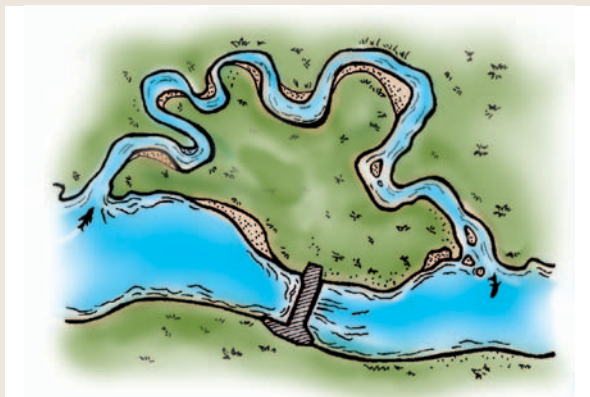
## A gyakorlatban a következő kialakítású halátjárókat építik:



Az alacsony duzzasztóművek hosszú rámpákkal természetközeli és átjárhatóvá tehetők.

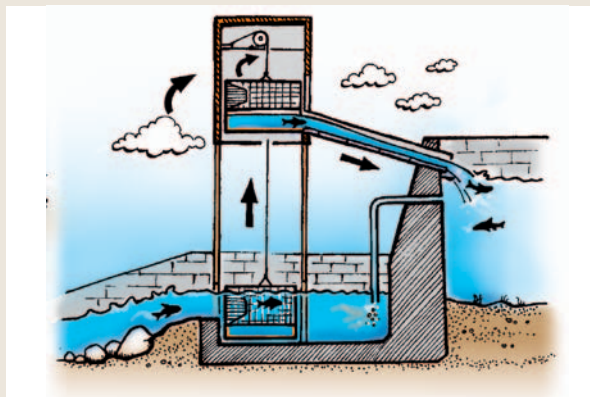


**Hallépcsők:** A víz egy részét az erőmű melletti hallépcsőre vezetik. A magasságkülönbséget a halak sok egymás utáni medence segítségével küzdhetik le.



**Megkerülő-csatornák:** A vízi élőlények számára lehetőleg természetközeli kialakítású mellékágat létesítenek.

A halak egy részét kifogják, és tehergépjárműven a duzzasztógáton túlra szállítják. Néhány esetben a duzzasztógátat teljesen elbontják. Ezzel nemcsak



**Halliftek:** A halakat vízáramlással odacsalogatják, egy varszerű rácsos kalitkával kifogják, és kádakban átemelik a duzzasztógát felett.

a halak akadályait távolítják el, de ismét biztosítják a víz, a homok, a kavics és a lebegőanyagok természetes továbbjutását.

## Háttérinformáció

## 5. feladat: szabadtéri tevékenység, csoportmunka / megbeszélés Közösen a folyónkért!



A gyermekek mint folyó-szakértők az eddig összegyűlt tudás birtokában vizsgáljanak meg egy vízfolyást a közelben. Válasszanak ki közösen egy kb. 100 m hosszú szakaszt. A munkalapokkal felszerelve vizsgálják meg a patakot. Néhány pontra kérdezzenek rá a településen lakó gyermekeknél.

Az eredményt közösen mutassák be a településnek. Ha sürgős beavatkozásra van szükség, kérjék meg a települést, hogy álljon ki jobban a patakért. A gyermekek önként felajánlhatják támogatásukat és részt vehetnek egy medertakarítási akcióban.

### CD-ROM információ: Renaturalizációs programok a Duna-medencében



**Ötlet:** A téma a gyakorlatban továbbfejleszhető. Lehetőségek: medertisztítási akciók, a renaturalizációt szorgalmazó újságcikkek vagy hirdetések. Ezek azonban sok kitartást kívánnak az osztálytól!

### Renaturalizáció a folyóvidékek védelme érdekében

A renaturalizáció célja az, hogy a vízfolyásokat ismét természetközeli állapotba helyezze. Az egyhangú mesterséges csatornákból ismét eleven folyókat kell létrehozni. Az élőhelyek sokféleségével a renaturalizált folyók fajgazdagsága is gyarapszik. A veszélyeztetett fajok újra jobb életfeltételekre találnak.

Az Isar folyó München melletti visszaalakítási programja a renaturalizáció egy különösen látványos, sőt a vízepítési hivatalok, a lakosok és a természetvédők által egyaránt üdvözölt példáját mutatja be, ahol a természetközeli szélesített mederben a lelkes vízisportolók mellett időközben ismét megjelentek a serénykedő hódok, vízirigók és pompás szitakötők. A renaturalizációhoz a kiindulási helyzettől függően különböző intézkedésekre lehet szükség.

- A beépített partokat visszabontják, őshonos növényekkel beültetik, szükség esetén természetes anyagokkal biztosítják.
- A holtágakat és mellékvizeket ismét összekötik a folyóval.
- A folyók medrét kiszélesítik és így több helyet biztosítanak a dinamikus lefolyáshoz. Ez elősegíti az élőhelyek és a fajok sokféleségét.
- A duzzasztógátákat és egyéb keresztműveket úgy építik át, hogy a halak és más vízi élőlények számára ne képezhessenek akadályt.

A sikeres renaturalizáció legkedvezőbb előfeltételeit azokon a folyóvidékeken találjuk, ahol még léteznek az ártéri erdők maradványai és a holtágak. Ezeket vissza lehet a folyóhoz kapcsolni, és kiindulópontjai lehetnek az élőlények újbóli megtelepedésének. A városokban és községekben gyakorta nincs elegendő hely a nagy renaturalizációs programok végrehajtásához. A természetközeli kialakítás azonban a községekben és városokban is lehetséges.

A dinamikus viselkedésű folyókban elegendő erő van ahhoz is, hogy önmagukat renaturalizálják. Árvízkor elmosásuk a partot és másutt homok- és kavicspadokat raknak le. Ha az embereket nem fenyegeti veszély, ezeket a természetes folyamatokat hagyni kell, hadd érvényesüljenek. Az élőhely sokfélesége ilyenkor anélkül is növekszik, hogy költséges beavatkozásokat kellene végrehajtani.

A renaturalizációkkal nemcsak a természet és a fajgazdagság nyer. Mi, emberek is élvezzük a renaturalizációs beavatkozások hasznait. A természetközeli vízfolyásoknak jobb az öntisztuló képessége. Azok a vízfolyások, amelyek mentén több hely van, ritkábban árasztják el a partot. Az élő folyók ezenkívül kirándulásra, fürdésre és a természet élvezetére csábítanak.

### Háttérinformáció

## A természet védelme – mindannyiunk feladata

A természet védelme nemcsak az államok és a természetvédelmi hatóságok ügye. A sokarcú környezet megtartásához mindenkinek hozzá kell járulnia. A kertben, az iskolaudvaron és a soron levő bevásárláskor.

- A természetközeli kert sok fajnak kínál alkalmas élőhelyet. Egy virágos rét a pillangók és méhek javát is szolgálja. Egy kis tavacska segíti a szitakötőket és a kétéltűeket. Az őshonos cserjék madarak és rovarok búvó- és szaporodóhelyei és táplálékforrásai.
- Egyes fajok számára cselekvő módon is biztosíthatunk lakóhelyet. Fészekodúkat magunk is barkácsolhatunk. Soklyukú agyagtéglákból a rovarok számára

készíthetünk fészkelőüreget. Az öreg fák különösen sok fajnak nyújtanak menedéket, azokat nem szabad gondatlanul kivágni.

- A növényvédőszerokről és az agresszív tisztítószerokről való lemondás megóvja a madarakat és a rovarokat a mérgezésektől, és a vizek is kisebb terhelést kapnak.
- A biokertészetekből származó élelmiszereket környezetkárosító mérgek és műtrágyák nélkül állítják elő. A haszonállatokat a fajok igényeinek megfelelően tartják. A fenntartható körülmények között előállított termékek vásárlásával is bárki hozzájárulhat a természet védelméhez.

### Háttérinformáció

# „Keressük: az ország legszebb folyóját!”

Hogy megtaláljátok az ország legszebb folyóját, kérdezzétek meg a barátaitokat és barátnőiteket vagy a családotok tagjait. A válaszokat írjátok be az alábbi kérdőívbe és vigyétek magatokkal az iskolába.

A válaszadó neve: \_\_\_\_\_

Hány folyót ismersz? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Melyik folyó a kedvenced? \_\_\_\_\_

Melyik vidéken folyik: \_\_\_\_\_

Mi köt téged a kedvenc folyódhoz?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Mi a kedvenc tevékenységed ennél a folyónál?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Vannak-e különös vagy ritka állatok és növények ennél a folyónál?

Melyek?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Vannak-e problémák a folyóval?

- Nincsenek
- Szennyezett a víz
- Árvíz
- Veszélyes zuhatagok

A folyó védett területen fekszik?  Igen  Nem

Ha nem: védeni kellene-e a folyót?  Igen  Nem

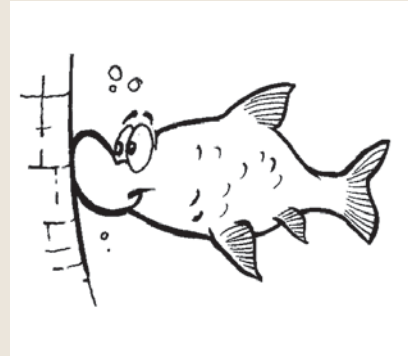
Név (ide a saját nevedet írd be):

## „Segítsünk a paducnak! Hogyan lehet elősegíteni a halaknak a duzzasztógátakon való átjutását?”

A vésettajkú paduc egy halfaj, amelyik a latin és a német nevét (naseus, Nase) az alsó állású szájáról kapta. Ezért úgy néz ki, mintha orra lenne. Mint sok más hal, a paducok is sok kilométert vándorolnak a folyók medrében táplálékot és szaporodási helyet keresve.

A sok keresztgát és duzzasztómű azonban legyőzhetetlen akadályt jelent számukra. Hogyan lehetne a halaknak segíteni, hogy ezeken átjussanak?

Találj ki olyan építményt, ami lehetővé teszi a halaknak a keresztgátakon való átjutását! Kis, legfeljebb 10 cm magasságú lépcsőket a halak maguk is leküzdhetnek. Rajzolj ide egy egyszerű duzzasztógátat a folyóban és rajzold oda az építményedet, ami megkönnyíti az akadály leküzdését. Az útvonalat fessd kékre, hogy a halak könnyebben megtalálják.



A paducnak szüksége van a segítségedre!

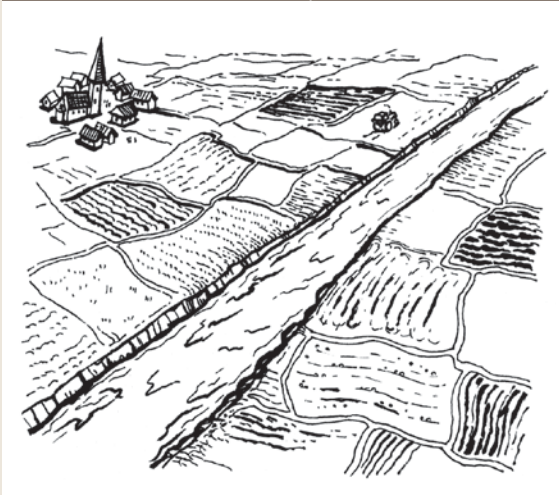
# „A folyóknak hely kell!” Az élővizek helyreállítása

Ma sok folyó és patak úgy néz ki, ahogy a baloldali képen látható. A partot kiegyenesítették és megerősítették. A szántóföldek és rétek leérnek a partig. A madarak nem találnak fészkelésre alkalmas fákat, és a halak sem holtágakat, ahol elrejtőzhetnének. A nyári fürdőzéshez sem találsz kavicspadokat.

A jobboldali képen olyan patakot látsz, amelyet helyreállítottak, más szóval kifejezve: „renaturalizáltak”. Ez azt jelenti, hogy a betont és a gátakat elbontották, hogy ezáltal az állatok és növények számára új élőhelyeket hozzanak létre.

Gondosan hasonlítsd össze a képeket. Hányféle állati és növényi élőhelyet találsz a jobboldali képen, amelyek a baloldali képen hiányoznak?

Csatornázott folyó



Renaturalizált folyó



Milyen élőhelyeket állítottak helyre a renaturalizációs munkákkal? Milyen állatfajok számára jó ez? Milyen többletet hoz ez az embereknek?

---

---

---

---

---

---

---

---

# „Közösen a folyónkért!”

Már sok mindent megtanultatok a vízfolyásokról. Üdvözljük körünkben a folyószakértőket! Hogyan ítéletek meg valójában a vízfolyások minőségét a lakóhelyeteken? Van-e elegendő helye az állatoknak és a növényeknek? Az alábbi kérdőív segítségével vizsgáljátok felül a folyóvizeiteket! Néhány kérdésre a bejárás után magatok is tudtok válaszolni. Ha nem vagytok biztosak a válaszban, kérdezzétek meg a tanárokat/tanárnőket, szüleiteket, vagy a polgármesteri hivatalt.

A vízfolyás neve: \_\_\_\_\_

A vizsgált szakasz \_\_\_\_\_-től  
\_\_\_\_\_ -ig tart.

A helység neve: \_\_\_\_\_

A folyó- vagy patakszakasz természetvédelmi területen fekszik?

Előfordulnak-e ritka állatok vagy növények a területen? \_\_\_\_\_

## A vízfolyás minősége:

Milyen a vízfolyás jellege?

- természetes; szigetekkel, agyagos vagy homokos meredek partokkal, bedőlt fákkal, holtágakkal
- természetközeli; homokpadokkal, bedőlt fákkal, kövekkel
- olyan, mint valami csatorna, burkolt mederrel

Van-e gát vagy duzzasztó, ami megtöri a vízfolyás lefutását?

- nincs
- van, halátjáróval
- van, halátjáró nélkül

A vízfolyás partjai természetes jellegűek?

- igen, különféle élőhelyekkel: kavics-szigetekkel, homokfalakkal, ártéri erdővel
- nem, de természetes anyagokkal van megerősítve
- nem, ki van kövezve

A partot ártéri erdő kíséri?

- igen
- nem, csak néhány fa van, meg rét
- nem, a szántóföldek, kertek és a házak leérnek egészen a partig



Van-e szemét és hulladék a patakmederben?

- nincs
- van; kis mennyiségű
- van; nagy mennyiségű

### **A vízfolyás vízgazdálkodási viszonyai**

(Kérdezzétek meg tanárotoktól, tanárnőtöktől vagy a polgármestertől)

Kerül-e tisztítatlan szennyvíz a vízfolyásba?

- nem
- igen, kis mennyiségű
- igen, nagy mennyiségű

Vesznek-e ki vizet a vízfolyásból  
(például erőművek vagy öntözés céljára)?

- nem
- igen, keveset
- igen, nagy mennyiségűt

### **Eredmény:**

Számold meg, hány négyzetet, háromszöget és kört kapott a patakotok!

Négyzetek száma: \_\_\_ Háromszögek száma: \_\_\_ Körok száma: \_\_\_

1. Szinte csak négyzet van, kör egyáltalán nincs: a vízfolyás jó állapotú!
  2. Sok a háromszög, de kör nincs: a vízfolyás enyhén befolyásolt.
  3. Viszonylag sok kör van: nem jó a vízfolyás állapota, javítani kell.
- Gondoljátok közösen át, hogy a vízfolyásoknál milyen javítások szükségesek és lehetségesek. Hogyan lehetne a patakotokat újra természetessé alakítani?

---

---

---

---

---

Vizsgálati eredményeiteket és javaslataitokat adjátok át a polgármesteri hivatalnak! A környezet állapotának javításába bizonyára ti is tevékenyen be tudtok segíteni!

# „Az állatok elárulják, hogy érzi magát a folyónk”

A kis vízi rovarok igen jó felvilágosítást adhatnak a folyónk állapotáról. Némelyek csak a nagyon tiszta vizekben fordulnak elő, mások az erős szennyezettséggel szemben is kitartanak. Ellenőrizzük közösen, mennyire tiszta a folyónk! Tárd fel alaposan a folyó egy szakaszát mintegy 15 percig kis rovarok után kutatva, amelyek gyakran a kövek alól kerülnek elő, az iszapban vagy az avar alatt rejtőzködnek, vagy a vízínövényeken ülnek. Használd ehhez a hálót és a befogott állatokat óvatosan tedd egy vízzel töltött tálkába. Ezután hasonlítsd össze a talált állatokat a képekkel.



Álkérész



Tegzeslárva



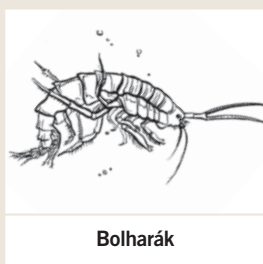
Kérészlárva



Vízibogár



Vízicsiga



Bolharák



Szitakötőlárva



Víziászka



Nyolcszemű pióca



Katonalég



Csővájóféreg



Árvaszúnyog-lárva



Zengőlégy-lárva

A leggyakrabban talált állatok alapján osztályozhatod a folyót.

Ha találtál álkérészeket, és tegzeseket a folyó **I. osztályú**.

Ha a vízben nincs álkérész, de sok tegzes, kérészlárva, vízibogár vagy vízicsiga van, a folyó **I-II. osztályú**.

**II. osztályú** a folyó akkor, ha nincs sem álkérész, sem tegzes, de sok kérészlárva került a hálódba.

Ha kevés kérész, de sok szitakötő lárva és víziászka fordul elő, a folyó a **II-III. osztályba** tartozik.

Ha nincs sem álkérész, sem tegzes, sem kérész, de sok piócát, bolharákat vagy katonalég-lárvát találtál, a folyót a **III. osztályba** sorolod.

Ha csak bolharák, a csővájó-féreg vagy az árvaszúnyog-lárva van, a folyót **III-IV. osztályúnak** jellemzed.

Ha csak zengőlégy-lárva és/vagy csővájó-féreg fordul elő, sajnos **IV. osztályzatot** kell adnod.

I. osztály = nagyon tiszta víz

IV. osztály = erősen szennyezett víz

# Dunai történet(ek):

## A Duna – határ vagy kapcsolat? A Duna, mint az Oszmán Birodalom határa

A középső és az alsó Duna a rómaiak óta Európa határfolyója volt az északról és északkeletről érkező betörésekkel szemben. A XIV. és a XV. században az Oszmán Birodalom hatalomra jutásával azonban az ellenség hirtelen délről érkezett! A helyzet ezzel gyökeresen megváltozott, mivel a Duna-menti parti út, amely a régi római út vonalvezetését követte, a jobbparton, vagyis a déli parton húzódott. A legtöbb település és város is a déli parton feküdt, így azok közvetlenül ki voltak téve az oszmán-törökök támadásának.

Aki hajóval utazza be a Dunát, Mohácstól lefelé 30 várat és várromot láthat, közte Vukovár, Pétervárad (Újvidék) és Belgrád várát, valamint Galambóc (Golubac) várának hatalmas romjait, amelynek ma „a lába a vízben áll” az erőmű visszaduzzasztása következtében. A várak többsége a déli parton fekszik. Az ellenség „a rossz oldalon” jött, és a támadások ellen addig védelmet adó Duna többé már nem nyújtott biztonságot. 1463-ban Bosznia meg-

hódításával a Szávától és a Dunától délre eső területek országai oszmán uralom alá kerültek. A török harcosok 1521-ben egyhónapos ostrom után bevették Belgrád (Nándorfehérvár) stratégiaiul fontos fekvésű városát, amely számukra „európai hídfőállásul” szolgált. Ezután Közép-Európának évszázadokat kellett várnia az oszmánok kiűzésére.

Míg a Duna Béctől Belgrádig tartó szakasza a sok utazó követ révén ismert maradt, a Vaskapu alatti folyóvidék a „Terra Incognita” állapotába süllyedt. Az alsó folyás menti országok, mint például Bulgária a meghódításuk után hosszú évszázadokra oszmán uralom alatt maradtak.

## A Duna számokban

**Hossz:** 2.780 km a Breg és a Brigach Donaueschingen-i összefolyásától.

2.888 km a Breg forrásától.

### A Duna hajózható szakaszának hossza:

2.412 km (Ulmtól)

### Nemzeti partszakaszok a forrástól a torkolatig:

A Duna-menti államok: Németország, Ausztria, Szlovákia, Magyarország, Horvátország, Szerbia, Románia, Bulgária, Moldova és Ukrajna.

A Duna a világ legnemzetközibb folyója. Tíz partmenti állama van, ezek közvetlen részese-

dése a Duna hosszában:

Németország:	584 km
Ausztria:	357 km
Szlovákia:	172 km
Magyarország:	417 km
Horvátország:	137 km
Szerbia:	587 km
Románia:	1.075 km
Bulgária:	472 km
Moldova:	0,6 km
Ukrajna:	54 km

Mivel az államhatárok gyakran a Duna partjai között húzódnak, a magadott kilométer-hosszok összege nem egyezik meg a Duna hosszával!

**A Duna vízgyűjtője:**

A Duna vízgyűjtőjén (a Duna-medencében) összesen 19 ország fekszik. A Duna vízgyűjtőjének fogalma alatt azon területek összességét értjük, amelyekről a víz a folyókon és patakokon, valamint a talajvízen keresztül a Dunába kerül.

A Duna vízgyűjtője magába foglalja a következő országokat:

- egész Magyarország (100 %)
  - Románia majdnem teljes területe (97,4 %)
  - Ausztria (96,1 %)
  - Szlovákia (96%)
  - Szerbia (92 %)
  - Montenegró (50 %)
  - Szlovénia (81 %)
  - Bosznia-Hercegovina egy jelentős része (74,9 %)
  - Horvátország (62,5 %)
  - Bulgária (43 %)
  - Moldova (35,6 %)
  - Csehország (27,5 %)
  - Németország egyes részei (16,8 %)
  - és Ukrajna (5,4 %);
- 5 további ország egyenként kevesebb, mint 2000 km<sup>2</sup> területtel részesedik a Duna vízgyűjtőjén:
- Svájc (4,3 %)
  - Olaszország (0,2 %)
  - Macedónia (0,2 %)
  - Lengyelország (0,1 %)
  - Albánia (0,01 %).

**A vízgyűjtő területe:**

801.463 km<sup>2</sup>, azaz az európai kontinens majdnem 10 %-a

**A Duna-medence lakosainak száma:**

81 millió fő

**A Duna fontosabb mellékfolyói:**

Inn:	515 km hosszú,
Morva:	329 km hosszú,
Dráva:	720 km hosszú,
Tisza:	966 km hosszú,
Száva:	861 km hosszú,
Nagy-Morava:	430 km hosszú,
Iszár:	368 km hosszú,
Szeret:	559 km hosszú,
Prut:	950 km hosszú.

A Dunának összesen 74 nagyobb mellékfolyója van.

**A Duna-delta területe:**

679.000 hektár

**Magasságkülönbség a folyó kezdetétől a torkolatig:**

678 m

**Hidak a Dunán:**

Jelenleg a forrástól a torkolatig több mint 100 állandó híd található.

**A Duna legészakibb pontja:**

Regensburg német városnál.

**A legdélebbi pont:**

Szvisztov bolgár városnál.



Bevezetés	263
Célok, taneszközök, szervezés	264
1. feladat: A fenntartható használat: bölcs	265
2. feladat: A Fekete-tenger, mint végállomás	267
3. feladat: A nagy folyó-szerepjáték	268

## 6.2. Közösen a folyóinkért

### **A Duna-medencéért mindannyian felelősök vagyunk!**

A Duna-medence 81 millió ember élettere. A természeti erőforrások fenntartható használatáért a Duna-medence 19 országában mindnyájunknak össze kell fogni: olyan tartós és környezetbarát gazdálkodást kell megvalósítani, amely a mai igényeknek úgy képes megfelelni, hogy az a jövő generációk esélyeit se veszélyeztesse.

A Duna-medencét nagy természeti, gazdasági és társadalmi értékű ökológiai rendszerek jellemzik. Ezen értékeknek a jövő számára való megőrzését a fenntartható használat biztosíthatja.

## Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy az emberiség igényeit csak a természeti erőforrások előrelátó használatával lehet kielégíteni.
- ✓ hogy a Duna-medence és a Fekete-tenger vízrendszere kapcsolatban áll.
- ✓ hogy az érdekek különbözősége ellenére azok megvitatásával és együttműködéssel a fenntartható fejlődést elősegítő döntések hozhatók.

## Eszközök:

1. feladat: kancsók, poharak; a gyermekek kedvenc itala
2. feladat: kancsók, víz, különféle élelmiszer-színezékek, Duna-poszter
3. feladat: szerepkártyák, akciókártyák, különféle színű társasjáték-bábuk

## Szervezés:

Szükséges idő: 3 oktatási egység

Helyszín: osztályterem



## 1. feladat: játék

### A fenntartható használat



Az osztály alkosson csoportokat, egy-egy csoportban legalább 5 gyermek legyen. Mindegyik csoport kap egy-egy kancsót, amelyben 1/4 liter van a gyermekek kedvenc italából, és mindegyik gyermek annyit tölthet belőle, amennyit csak akar. Fontos játékszabályként le kell szögezni, hogy az italból minden gyermeknek jutnia kell.

Ezután csakúgy, mint a további körökben, az italból 1/8 litert utántöltünk a kancsóba. Az ital egy értékes, megújuló természeti erőforrást helyettesít, pl. például a tiszta ivóvizet, és abból minden gyermeknek kapnia kell valamennyit ahhoz, hogy játékban maradhasson. Azok a gyermekek, akiknek valamelyik körben nem jut az italból, kimaradnak a játékból. Három kör után ellenőrizzük, hogy még minden gyermek játékban van-e, vagy már vannak, akik kimaradtak. Vannak-e csoportok, amelyekben még mindegyik gyermek játékban van? Milyen stratégiát követnek ezek a csoportok; van-e vezetőjük, vagy az ügy kommunikáció nélkül is működik? Melyik csoport bízik abban, hogy mindaddig elegendő italuk lesz, ameddig a természetes erőforrás megújul?

A gyermekekkel beszéljük meg, hogy az embereknek az élethez milyen természetes erőforrásokra van szükségük, ezek hogyan használhatók fenntartható módon, és a természetes erőforrások, mint például a tiszta ivóvíz megújulását milyen tényezők fenyegetik. A javaslatokat írjuk fel a táblára.

### A természetes erőforrások fenntartható használata – mi is az?

**A vizet, mint természetes erőforrást, mindnyájan használjuk.**

A Duna-medence érintetlen természetes vizei az emberek ivóvíztartalékát képezik. Az iparban a vizet hűtő- és munkaközegként hasznosítják, és a mezőgazdaságnak a földek öntözéséhez is vízre van szüksége. A folyókon a vízerőművek energiát termelnek, és a Duna a nagy mellékfolyókkal együtt fontos közlekedési útvonal-rendszert alkot, hosszú időkre visszatekintő hajózási hagyományokkal. A természetes árterek a passzív árvízvédelmet szolgálják és a felszíni vizek üdülőterületet nyújtanak az emberek számára.

A Duna-medence természeti sokfélesége 5.000 állatfajával, mintegy 2.000 magasabb rendű növényfajával és sok különböző élőhelyével, mint a folyóparti rétekek, hegyi patakokkal és lápokkal és a Duna-delta hatalmas nádasával olyan egyedülálló természeti kincs, amit meg kell tartani, és amit meg kell óvni a pusztító használati módoktól és a szennyezéstől.

A fenntartható használat elve azon alapul, hogy a természeti erőforrásokat csak olyan mértékben hasznosít-

juk, amennyire azok megújulni képesek. Gondoskodni kell az erőforrások védelméről, és a műszaki fejlesztéseket úgy kell végrehajtani, hogy a fenntartható használat egész rendszere folyamatosan javuljon.

A Duna-medencében ez mindenekelőtt annyit jelent, hogy csökkentjük a vizek tápanyagokkal és károsanyagokkal való szennyezését a vízminőség megőrzése; az emberek és az élővilág jövője érdekében. Ami az árvízvédelmet illeti, itt elsőrendű feladat az elöntések által okozott károk lehetőség szerint alacsony szinten tartása és ezáltal az embereknek és a gazdaságnak okozott veszteségek kiküszöbölése. Az előrejelző-rendszerek létesítése és a természetes árterek helyreállítása sokat segíthet ebben.

Maguknál a vízhasználatoknál is oda kell figyelni az erőforrások rendelkezésre állására. A keresletnek a reális vízdíjakkal és a fogyasztott mennyiségek mérésével történő szabályozása, valamint a fogyasztóknak a takarékosagra való nevelése fontos lépések lennének ebben az irányban.

>>>

### Háttérinformáció

A vízszennyezések esetében „a szennyező fizet” elvet kell alkalmazni. Aki felelős a környezeti kár kialakulásáért, köteles az elhárítás költségeit megtéríteni. Az ipar üzemek esetében például a víz üzemen belüli teljes visszaforgatása lenne „a szennyező fizet” elv ideális következménye.

Minden erőfeszítés kapcsán meg kell fontolni, hogy csak a folyó teljes vízgyűjtőjére kiterjedő, egységes gondolkodás és cselekvés vezethet eredményre. A sikeres és növekvő, de a Duna-medence természeti kincseit nem romboló gazdaságot elősegítő közös megoldás érdekében nemzetközi, határon átnyúló érvényességű irányelvek kidolgozására került sor.

#### **Az Európai Víz Keretirányelv**

Az EU összes tagállamában 2000. december 22-én hatályba lépett az Európai Víz Keretirányelv, amelynek végrehajtásához a Duna-medence összes országa, tehát a nem EU-tagállamok is csatlakoztak.

Az Irányelv célja a víz minőségének megőrzése illetve javítása, valamint a meglévő erőforrások hosszú távú védelmén alapuló, fenntartható vízhasználat lehetővé tétele. A Víz Keretirányelv központi eleme az a gondolat, hogy az összes gazdálkodási és tervezési tevékenység során a folyók minden egyes rész-vízgyűjtőjét tervezési alapegységként kezeljük, mivel a vizek és a vízminőség nem ismernek politikai határokat. ([www.euvki.hu](http://www.euvki.hu))

#### **A Víz Keretirányelv legfontosabb környezetvédelmi céljai:**

- a felszíni és felszínalatti vizek állapota ne romoljon, valamint a víztestek védelme, javítása és újjáélesztése,
- 2015-ig az összes felszíni víz „jó kémiai és ökológiai állapotának”, a felszínalatti vizek jó kémiai és mennyiségi állapotának elérése.

#### **A Duna-védelmi Egyezmény**

Lásd 138. oldal.

#### **Fenntartható fejlődés**

A „fenntarthatóság” fogalmát az 1990-es évek elejének környezetvédelmi vitái során vezették be. A fenntartható fejlődés fogalmával kapcsolatban azonban több meghatározás is forgalomban van, amelyek közül a nemzetközileg legismertebbet az „Our Common Future” (Közös jövőnk) című Brundtland-jelentés tartalmazza: „A fenntartható fejlődés a fejlődés olyan formája, amely a jelen igényeinek kielégítése mellett nem fosztja meg a jövő generációit saját szükségleteik kielégítésének lehetőségétől.”

A Brundtland-jelentés közzététele és az ezt követően az ENSZ által 1992-ben Rio de Janeiróban rendezett „Környezet és Fejlődés Világkonferencia” (UNCED) óta a fogalom igen nagy ismertségnek örvend, sőt nyugodtan mondhatjuk, hogy napjainkra a „fenntartható fejlődés” fogalma szinte alapfogalommá vált. A fenntartható fejlődés céljai: a társadalmi igazságosság, a környezetharmonikusság és a gazdasági hatékonyság. A fenntartható gazdaság- és életvezetés mindehhez csupán annyi nyersanyag felhasználására törekszik, amennyit a természet pótolni képes.

## 2. feladat: kísérlet

### A Fekete-tenger, mint végállomás



A gyermekek keressék meg a Duna-poszteren azt az országot, amelyben élnek, és azt a folyót, amelyik a lakóhelyükhöz legközelebb fekszik. Kövessék a folyók menetét egészen a Fekete-tengerig, és jegyezzék fel, hogy a folyók vize hány országon (vagy városon) folyik keresztül, míg a Fekete-tengerhez nem ér. Ezután a gyermekek minden olyan ország (vagy város) után, amely a lakóhelyük és a Fekete-tenger között fekszik, öntsenek kevés ételfestékkel színezett vizet egy nagyobb mély tálba, (országoként vagy városoként legyen előkészítve egy-egy kancsó különböző színű víz), és figyeljék meg, hogyan változik a víz színe. A tálban a víz végül barna vagy szürke színű lesz, és a gyermekek felismerik, hogy a szennyeződések a legvégén a Fekete-tengerbe érkeznek, és azt, hogy a Fekete-tenger vízének jó minőségéért mindnyájan felelősek vagyunk.

A gyermekek gondolják végig, mit lehet tenni azért, és ők személy szerint mivel tudnak hozzájárulni ahhoz, hogy a vizek a Duna-medencében a lehető legkevésbé szennyeződjenek. A javaslatokat fel kell írni a táblára, (például: modern szennyvíztisztítókat kell építeni, hogy a szennyvizet jobban megtisztítsák; a háztartások lehetőleg kevés mosószerrel használjanak; minden olyan természetes vizet meg kell tartani, amelynek nagy az öntisztuló-képessége; a vegyipari baleseteket biztonsági intézkedésekkel meg kell akadályozni).

#### CD-ROM információ: A Fekete-tenger helyzete



### A Fekete-tenger

Ez a tenger, amelybe a Duna torkollik, egy egészen különös tenger. A Földközi-tengerrel csak a Boszporusz és a Dardanellák nevű tengersizorok kötik össze. Felső vízrétegeinek sótartalma 18–22 gramm/liter, kevesebb, mint a többi világtengeré, amelyek sótartalma átlagosan 35 gramm/litert tesz ki. A Fekete-tenger sótartalma 100 m-es mélységtől lefelé már 38 gramm/literre rúg. A sűrűségkülönbségből adódóan nincs vízcsere a felső rétegekkel. Jóllehet a Fekete-tenger a legmélyebb pontján 2.212 méter

mély, a legtöbb állat a tenger felső 100 méteres rétegében él. Ez alatt a Fekete-tenger kénhidrogénnel telített, ami a szervesanyagok sok évezredes lebomlása során keletkezett. Az életről ezekben a mélységekben még nagyon keveset tudunk. A Fekete-tenger vízkészlete főleg a belé ömlő folyókból: a Dunából, a Dnyeperből és (az Azovi-tengeren keresztül) a Donból származik. Mindezek az ökológiai jellemzők a folyókon érkező szennyező- és tápanyagokkal szemben különösen érzékenyvé teszik

#### Háttérinformáció



### 3. feladat : csoportmunka / megbeszélés

#### A nagy folyó-szerepjáték

A gyermekek nyolc csoportra oszlanak, mindegyik csoport húz egy szerepkártyát. Az egyik gyermek a polgármesternőt/polgármestert alakítja, akit az osztály választ meg vagy jelöl ki. Az egyes szerepkártyákra fel vannak írva egy-egy Duna menti falu lakosainak az érdekei és az igényei. Mindenki tudatában van annak, hogy a folyó a község alapvető életfeltétele, de a sokféle különböző érdek miatt gyakorta nem könnyű közös cselekvésre jutni. A játék minden körében felolvasnak egy-egy helyzetet, amely valamelyik akciókártyára van felírva. A csoportok elegendő időt kapnak arra, hogy az intézkedés mellett vagy ellen szóló érveket átgondolják. Az érveket a polgármesternő/polgármester vezetésével megvitatják, és az intézkedésről egyszerű többségű szavazással határozatot hoznak.

A gyermekeknek a szerepekkel való azonosulását tipikus eszközök vagy kellékek segítik, (például: kis háló a halászokét, csengő a polgármesterét, napszemüveg a turistákét, stb.)

A folyó melletti természetes sokféleséget különböző színű játékbábuk jelképezik. A játék kezdetén, mint „természeti tőke”, másfélszer annyi játékbábu áll rendelkezésre, mint ahány gyermek van az osztályban. Minden olyan határozatnál, ami károsítja a folyót, le kell venniük egy bábút. Azoknál a döntéseknél, amelyek a folyót nem károsítják, új bábút állítanak. A szerepjáték az utolsó akciókártya kihúzását követően végződik. Ha több, vagy annyi bábu marad állva, mint ahány gyermek van, a község a folyó természetes erőforrásaival belátó módon járt el és rátalált a fenntartható gazdálkodás egyik útjára. Ha kevesebb bábu maradt, mint ahány gyermek van, a folyó ökológiai rendszere károsodott és a további fenntartható használat már nem lehetséges. A szerepjáték végén beszéljük meg a gyermekekkel, hogyan sikerült mindez az ő szerepükben, és mennyire látták valóságosnak a szerepjátékot.

A szerep- és akciókártyák a következő oldalakról fénymásolhatók.



1. feladat: Párosítsd össze a szavak elejét és a végét, ezzel a Szabadság-szigeten élő növény és állatfajok nevét kapod meg!	274
2. feladat: Találd ki a jellemzés alapján, melyik fajról van szó? Mindegyik megtalálható a Szabadság-szigeten!	274
3. feladat: A Szabadság-szigetről számokban	275
4. feladat: A „Sziget-Activity”	275
5. feladat: Beszélgető állatok / fák	276
6. feladat: Kvíz	277

## 6.3. Konkrét magyarországi példa a renaturalizációra

## Konkrét magyarországi példa a renaturalizációra

### A Szabadság-sziget megmentése

*A Szabadság-sziget megmentése a WWF legnagyobb terepi természetvédelmi programja hazánkban.*

*A Szabadság-sziget és a hozzá tartozó mellékág egy különleges és veszélyeztetett élőhely, amely a Duna magyarországi szakaszának déli részén, Mohács mellett található. A sziget a védett területek Natura 2000 há-  
lójának része, vagyis európai jelentőségű természeti értékekkel bír.*



Légifotó a Szabadság-szigetről

*A Duna mintegy kétszáz éve tartó pusztulását többek között a Szabadság-szigethez hasonló vizes élőhelyek újjáélesztésével lehetne megállítani.*

*A Szabadság-sziget rehabilitációja érdekében létrejövő természetvédelmi beruházás az első, példaértékű lépés Magyarországon a folyó több tucat hasonló szigetének és mellékágának helyreállítása érdekében. A munkálatok 2009-ben kezdődtek, és várhatóan 2013-ig tartanak.*

### A probléma a Szabadság-szigeten

A folyók mellékágainak kiemelkedő jelentősége van



(Fotó: Máté Bence)

**Szurkegémek:** Békés fészkelőhelyre lelhetnek

a természetben: ide járnak ívni a halak, de az élő mellékágak nagy szerepet játszanak a parti kutak vizeinek szűrésében, tisztításában is. A szigetek a madarak (pl. fekete gólya, szürke gém, kis kócsag) számára nyújtanak békés fészkelőhelyet, a költöző fajoknak pihenő és táplálkozó helyet.

A Duna számtalan kis sodrású mellékága esett már áldozatul a folyó túlzott szabályozásának, illetve egyéb beavatkozásoknak. Ezen vizes élőhelyek hiánya jelenleg a legnagyobb veszély az élővilágra.

Egy közel 30 évvel ezelőtti beavatkozás következtében indult pusztulásnak a Szabadság-sziget és a hozzá tartozó mellékág, amely kivételesen gazdag élővilágnak adott egykor otthont és ivóhelyet.

A problémát egy, a nyolcvanas években létrehozott, 5 méter magas keresztgát okozza, amelybe a parti

szűrésű kutakat a regionális rendszerhez kapcsoló vízvezetékeket helyezték. Ez lezárja a mellékágot, így abban megszűnt a folya-



A keresztgát

matos vízáramlás, megkezdődött a feliszapolódás, és a sziget, valamint a part lassú összeolvadása – azaz a sziget megszűnik szigetnek lenni.

### Milyen lépések szükségesek a megoldáshoz?

A mellékág rehabilitációra és az ártéri erdő megmentésére indított projekt első lépéseként a WWF magán-személyektől megvásárolta a területet a Duna-Dráva Nemzeti Park számára, amellyel a sziget örök védeltséget nyert. Ezzel biztosítható, hogy a szigeten káros emberi beavatkozás már nem történik.

Ezután elkészültek a rehabilitációra vonatkozó tervek és környezeti hatásvizsgálatok, ami alapján elindultak a munkához szükséges engedélyeztetési folyamatok.

2011-ben a mellékág vízellátása érdekében a keresztgátban futó víznyomó csöveket áthelyezik a mederfenék alá, majd 2012-ben részlegesen megnyitják a gátat.

## Háttérinformáció





**Leánykancér:** Újra nőhet a számuk

minőségi javulását, továbbá felszínre hozza az iszap alatti kavicsréteget, ami ívóhelyként szolgál a halak számára. Így várhatóan újból gyarapodni fognak az itt szaporodó, évtizedek óta folyamatosan ritkuló hal populációk, mint például a kecsge és a leánykancér.

Emellett a szakemberek visszaállítják majd a Sziget eredeti ártéri erdeit is. Eltávolítják a területen eredetileg nem honos, agresszíven terjedő fajokot – ilyen például az amerikai kőris, a zöld juhar illetve néhány területen a nemes nyár –, és ezzel párhuzamosan a szigeten őshonos fajokkal erdőfelújítást végeznek. A telepítendő fajok: fekete nyár, magyar kőris, vénic szil.

Az értékes, különleges növény- és állatvilággal rendelkező szigeten a munkák után remélhetőleg újra nagyobb egyedszámban jelennek majd meg a rétisasok, a fekete



(Fotó: Máté Benccse)

**Rétisas:** Európa legnagyobb ragadozó madara

A természeti értékek megmentése mellett az is fontos, hogy javulni fog a parti kutak vízminősége is, azaz jobbá és biztonságosabbá válik a térség ivóvízellátása.

A program befejezésekként a sziget peremén kialakítanak egy vízi úton megközelíthető, öt állomásból álló tanösvényt, melyen az érdeklődők megismerkedhetnek a sziget és a mellékág élővilágával.

A rehabilitációs program a természet védelme mellett a helyi lakosoknak is kedvező, hiszen az eredeti állapotok visszaállításával visszakaphatják régi vízi paradicsomukat, a csendes folyású mellékágat, ahol az evezni, úszni, horgászni lehet.

A mellékág egészséges ökológiája érdekében kikotorják a felgyülemlett iszapot, ami elősegíti a parton található ivóvíz kutak

golyák és a barnakányák, amelyeknek e Dunától körbevett terület fészkelő és táplálkozó helye is egyben.

A természeti értékek megmentése mellett az is fontos, hogy javulni fog a parti kutak vízminősége is, azaz jobbá és biztonságosabbá válik a térség ivóvízellátása.

## Hogyan lehet megvalósítani egy ilyen projektet?

A természetvédelmi célkitűzések, valamint a terület állapotának visszaállítása a társadalom széles rétegeinek érdekében áll. Ezt bizonyítja a Szabadság-sziget megmentése érdekében létrejött egyedülálló együttműködés a kormányzati, a civil, és a vállalati szféra képviselői között. A 2009-ben aláírt partnerségi megállapodás alapján a WWF Magyarország, Mohács Város Önkormányzata, a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság, az Alsó-Duna-völgyi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság, a Dunántúli Regionális Vízmű, valamint a Coca-Cola Magyarország vesznek részt a sziget rehabilitációjában. A beruházás értéke közel félmilliárd forint, melyet az Európai Unió természetvédelmi programok támogatására létrehozott pályázati alapja, az úgynevezett Life+ alap 270 millió forinttal, a Coca-Cola pedig több mint 40 millió forinttal támogat. A fennmaradó részt a WWF Magyarország a Környezetvédelmi Minisztérium, valamint további vállalatok, és sok száz természetbarát magánember támogatásával biztosítja.

A WWF – Magyarországon elsőként – egy rendhagyó online támogatási formát is megvalósított. Ennek keretében magánszemélyek és cégek egy népszerű közösségi oldalon fogadhatnak örökbe egy-egy területet a Szabadság-szigeten, mellyel szintén a sziget megmentéséhez járulhatnak hozzá.

## Tudj meg többet a Szabadság-szigetről!

A szigetmentő programot követheted a [www.szabadsagsziget.hu](http://www.szabadsagsziget.hu) weboldalon, valamint a WWF Magyarország Facebook oldalán (<http://www.facebook.com/wwfhungary>).

Videók: <http://szabadsagsziget.hu/index.php?m=videok/1>

Fotók: <http://szabadsagsziget.hu/index.php?m=galeria/1>



A Szabadság-sziget a rehabilitáció után

## Háttérinformáció

## A Duna ismerettárhoz ajánlott játék és feladat ötletek

### 1. Párosítsd össze a szavak elejét és a végét, ezzel a Szabadság-szigeten élő növény és állatfajok nevét kapod meg!

jász-	béka
fekete-	fehér-
ruca-	duc
fűz	koncér
leveli-	keszeg
vizi-	kőrís
leány-	nyár
magas-	öröm
pa-	tyúk

(megfejtés: jászkeszeg, fehérfűz, feketenyár, leánykoncér, magaskőrís, paduc, rucaöröm, vizityúk, levelibéka)

### 2. Találd ki a jellemzés alapján, melyik fajról van szó? Mindegyik megtalálható a Szabadság-szigeten!

- Gólya méretű, de karcsúbb, hófehér madár. Hosszú, hegyes csőrével halat és vízirovarokat fog, ritkán szárazabb területeken is táplálkozik. A magyar természetvédelem címermadara. (megfejtés: nagy kócsag)
- Kis termetű béka, zöld színe a levélzet színéhez alakul. Főként repülő rovarokra vadászik. Éjjel aktív, nappal fákon, bokron, nádon pihen. (megfejtés: zöld levelibéka)
- Vizeink partján ma még viszonylag gyakori ez a halra vadászó ragadozó. Teste kb. 50 cm hosszú, sötétbarna bundájú, hengeres farkú emlős. A víz alá merülve 1-2 percig bírja. Jól úszik, ebben az ujjai közötti úszóhártya segíti. Tavasszal 2 kölyköt ellik. Fokozottan védett faj, hazánkban még nem ritka. (megfejtés: vidra)
- Magas oxigéntartalmú, jó vízminőségű folyóink halfaja. Testhossza 50-60 cm, de nem ritka a méteres példány. Zöldesszürke alapszínét sötétebb sávok díszítik. Teste hengeres, oldalról kissé lapított. Szája csúcsban nyílik, benne apró, hegyes fogak sorakoznak. Tápláléka főként kisebb méretű halakból áll. (megfejtés: süllő)
- Vadon élő, 20-40 cm magas, fehér virágú növény. Levelei többszörösen szárnyaltak, keskeny fonalások. Teája gyógyhatású, gyulladásgátló és nyugtató hatású. (megfejtés: kamilla)
- A tokfélék családjához tartozó faj. Az 1 méteres testhosszt is elérő hal főként iszapban élő rovarlárvákkal, kis halakkal és apró csigákkal

táplálkozik. A téli időszakban a folyó mélyére húzódik, május-júniusban pedig az áramló vízben, kavicspadokon ívik. Az ivarérettséget 5 éves koruk körül érik el. Ikráik körülbelül 3 milliméter átmérőjűek, melyből a 4-5 nap alatt kelnek ki a lárvák. A terület rehabilitációját követően a kecsege is visszatérhet a mellékágba. (megfejtés: kecsege)

- g.) Nemzeti madarunk, kisebb településeinket leggyakrabban villanyoszlopon fészkel. Jelenléte változatos növényzetű tájra utal, kedveli a vizes élőhelyeket. (megfejtés: fehérgólya)
- h.) A legnagyobb ragadozó hal hazánkban. Feje nagy, szája szegletében 3 pár bajuszt visel. Teste hát-hasi irányban lapított, színe alkalmazkodik a mederfenékhez, szürkés-barnán, de sárgás is lehet. Falánk ragadozó, mely rendszerint lesből támadva halat, rákot, piócat, békát, vízimadarat zsákmányol. (megfejtés: harcsa)
- i.) Kizárólag a Dunában, illetve annak nagyobb mellékfolyóiban élő, a pontyfélék családjához tartozó faj. A folyamszabályozási munkák következtében a magyarországi állomány erősen lecsökkent, előfordulása ritka, főként a folyók középső szakaszában jellemző. A 20-30 centiméteres testhosszal rendelkező hal étrendjét apró rákok, talajférgek, puhatestűek és rovarlárva (pl.: szúnyoglárva) alkotják. Főként a folyó mélyebb részein a fenék közelében tartózkodik a sekélyebb területekre csak ívási időszakban (április-május) merészkedik. (megfejtés: leánykancér)

### 3. A Szabadság-szigetről számokban:

**Tudod-e...? Ha nem, becsüld meg!**

- a.) Hány évig tartanak a Szabadság-sziget rehabilitációjának munkálatai? (2009-2013, 5 évig)
  - b.) Milyen magas a keresztgát, ami a problémát okozza? (5 m)
  - c.) Mekkora nőhet meg a fehér nyár? (30 m)
  - d.) Hány pár járólába van a folyami ráknak? (5 pár, ebből az első pár ollókká módosult)
  - e.) Hány bajusza van a harcsának? ( 3 pár)
  - f.) Mennyi ideig élhet a jászkeszeg? (akár 20 évig)
  - g.) Meddig bír a vidra víz alatt maradni? (1-2 percig)
- (segítség: <http://szabadsagsziget.hu/index.php?m=kislexikon> )

### 4. „Sziget-Activity”

A kifejezéseket egy papírra felírjuk, és lefelé fordítva feladatonként (mutogatás, rajzolás, magyarázat) az asztalra tesszük, ebből fognak húzni a játékosok. 1 tanuló mutogat/rajzol/magyaráz, az egész osztálynak ki kell találnia, akiét előbb kitalálják (időre), az nyer. Feladattípusonként lehet 1-1 nyertest hirdetni.

### A feladatok:

#### Mutogasd el a következőket:

- folyami rák
- leánykoncér
- fekete gólya
- iszapkotrás
- faültetés

#### Rajzold le:

- mellékág
- kamilla
- keresztgát
- ivóvíz
- madárfészek

#### Magyarázd el:

- kis vízállás
  - főág
  - őshonos faj
  - nyurga ponty
  - folyószabályozás
  - tanösvény
- (segítség: <http://szabadsagsziget.hu> )

## 5. Beszélgető állatok / fák:

Két-két résztvevő párt alakít, és mindenki kiválaszt egy-egy állat- vagy fafajt (páronként egyformán, vagy fa vagy állat). Elkezdnek beszélgetni, bemutatkoznak egymásnak. A végén ki kell találniuk, hogy „kivel” beszélgettek.

A Szabadság-szigeten élő fajok leírása itt található: <http://szabadsagsziget.hu/index.php?m=kislexikon>

Életkortól és tudásszinttől függően, ezekből a fajokból kis kártyákat lehet készíteni a kislexikonban lévő információkkal, ebből húznak a tanulók, és a beszélgetés előtt mindenki a saját kártyájából 5 percig felkészülhet.

#### Példa a beszélgetésre:

A fehér nyár és a magaskőrös beszélget:

- Én síkvidéki ártereken élek - mondja a fehér nyár.
- Engem folyóparton, de akár fasorokba ültetve is megtalálhatsz - mondja a magaskőrös.

- Akár 30 méteres is lehetek - mondja a fehér nyár.
- Én annál magasabb, 40 méteres is lehetek - mondja a magaskőrís.
- Nevem ágaim kérgének színéről kaptam - mondja a fehér nyár.
- Törzsem karcsú, és szürkésbarna - mondja a magaskőrís.
- stb.

## 6. Kvíz

### Igaz vagy hamis:

A mellékágban ugyanazok a fajok élnek, mint a főágban.

Melyik gólyafaj él Magyarországon?

- a.) fehér gólya
- b.) fekete gólya
- c.) mindkettő

Milyen állat a leánykoncér?

- a.) madár
- b.) hal
- c.) nem is állat

Mikor épült a Szabadság-sziget mellékágát elzáró kőgát?

- a.) 1983
- b.) 1976
- c.) 1998

Melyik fafaj nem él a Szabadság-szigeten?

- a.) fehér fűz
- b.) fehér nyár
- c.) fekete fenyő

Hol él a vidra?

- a.) vizek mellett
- b.) fák koronájában
- c.) hegyekben
- + kérdés (beszélgetést generál): Miért lesz jó, ha újjáéled a mellékág?  
(segítség: <http://szabadsagsziget.hu> )

# Halászok

Szükségük van a tiszta vizű folyóra, hogy halászhasznak rajta.

A természetes vizes élőhelyek és a folyó menti rétek is fontosak, mivel sok halfajnak nyújtanak élőhelyet. A halászok szeretnék, ha sok turista jönne a helységbe, mert akkor több halat tudnának eladni a vendéglőknek.

# Erőmű-üzemeltetők

Ahhoz, hogy a lakosság számára több áramot tudjanak előállítani, az erőmű-üzemeltetők szeretnének új vízerőművet építeni.

A villamos áram nagyon fontos a községnek.

# Gazdálkodók

A gazdálkodóknak a földjük öntözéséhez tiszta vízre van szükségük.

Szeretnének a földeken nagyobb hozamot elérni, hogy a lakosság számára több terményt állíthassanak elő.

# Turisták

A természetes állapotban meghagyott folyóparti rétek és vizes élőhelyek a falu körül a sokféle madárfajjal számos turista számára vonzó célpontot jelentenek.

Ahhoz, hogy könnyebben be tudjanak szállni a kirándulóhajóba, új, nagyobb kikötőre van szükségük.

# Polgármester

A polgármester a szíven viseli polgártársai jólétét.  
A lakosság számára elegendő tiszta ivóvizet kell adni, és a községbe cégeket kell telepíteni,  
hogy az embereknek elég munkájuk legyen.  
Természetesen az is fontos, hogy a községet sok turista keresse fel.

# Községi lakosok

Az utolsó nagy árvíz megrongálta a házakat, a lakosok ezért most azt szeretnék, hogy szabályozzák a teljes folyót.  
Ezen kívül a lakosok szeretnék, ha sok turista jönne a faluba és ha új munkahelyeket teremtenének.

# Gyártulajdonosok

A gyártulajdonosok elképzelései szerint a faluban egy nagy gyárat kellene létrehozni,  
ami sok munkahelyet teremtene.  
Mivel kevés az építési telek, néhány vizenyős területet le kellene csapolni.

# Építési vállalkozók

A gyárak, kikötők és a folyószabályozás jó üzletet hoznak az építési vállalkozóknak.  
A tiszta víz természetesen az ő számukra is fontos.



## Akciókártya

A község közelében új vízerőművet akarnak építeni.  
Az erőmű építése következtében azonban a folyóparti rétek  
és a vizes élőhelyek is károsodnak.

Ez az intézkedés egy bábuba kerül.

Alternatíva: áramtakarékossággal, energiatakarékos készülékekkel és  
napkollektorokkal a tetőkön az áram az új erőmű nélkül is elegendő lenne.

Ez az intézkedés egy új bábút hoz.



## Akciókártya

A gazdálkodók több műtrágyát akarnak kijuttatni a földekre,  
hogy nagyobb legyen a termés. A műtrágya azonban elszennyezi  
a felszínalatti vizeket és a folyót, és emiatt veszélyezteti az ivóvíz-ellátást.

Ez az intézkedés egy bábuba kerül.

Alternatíva: a mezőgazdaság műtrágya és növényvédőszer nélküli termelésre  
való átállítása esetén a gazdálkodók kevesebbet tudnak termelni, de a termékek  
minősége jobb lesz, és azokat magasabb áron lehet majd eladni.

Ez az intézkedés egy új bábút hoz.



## Akciókártya

Új kikötőt kellene építeni a folyóparton.  
Ezzel azonban megsemmisülne egy madárkolónia és a mesterséges parton  
kevesebb élőhely jutna a víziállatoknak.

Ez az intézkedés egy bábuba kerül.

Alternatíva: renoválják a régi kikötőt és fogadják el,  
hogy a kirándulójának hosszabb utat kell megtennie.

Ez az intézkedés egy új bábút hoz.







## Akciókártya

A folyót egy hosszú szakaszon szabályozni kellene az árvízvédelem javítása érdekében.

A folyó oldalágait levágnák és a vizes réteket lecsapolnák.

Ez az intézkedés egy bábuba kerül.

Alternatíva: az árvízvédelmi munkák során azt is figyelembe veszik, hogy a természetes vizes élőhelyek egyben árterek is, ahol a folyó mellett elegendő hely van arra, hogy az árvíz szétterüljön.

Ez az intézkedés egy új bábút hoz.

## Akciókártya

A községben egy nagy gyárat akarnak építeni. Az építési telek kialakításához azonban le kellene csapolni az egyik vizes élőhelyet.

A gyár szennyvize szennyezné a folyót. Ez az intézkedés egy bábuba kerül.

Alternatíva: a gyárban a tiszta termelés érdekében

a legújabb technikát alkalmazzák és

a használt vizet többször újrafelhasználják.

A gyárat olyan helyen építik meg a faluban, ahol nem kell a vizes élőhelyeket elpusztítani.

Ez az intézkedés egy új bábút hoz.

