



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

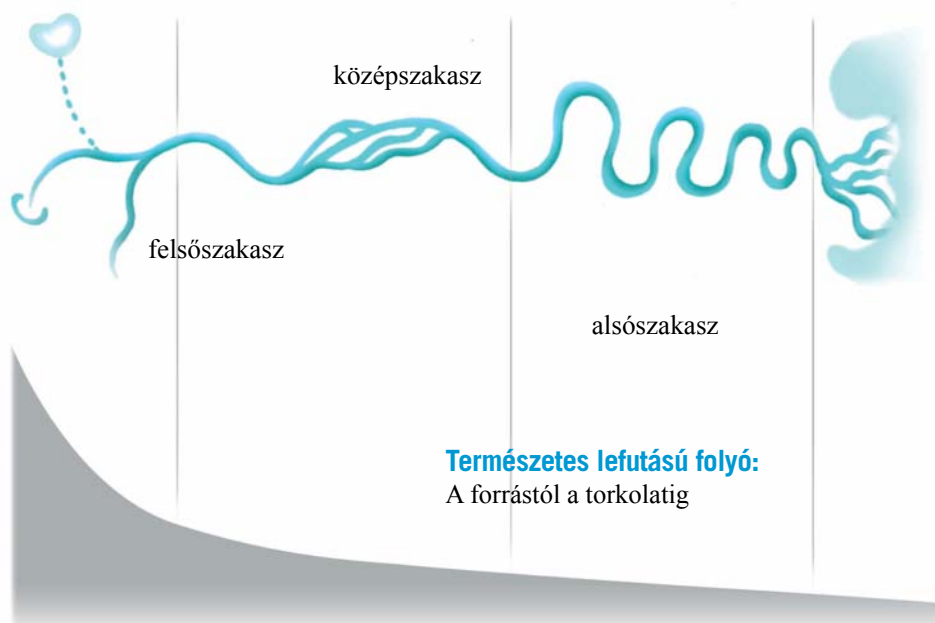
Jellegzetes folyószakaszok

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: tepszi, „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 kiüledés 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 hosszszat 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 erózióknak 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 szedimentációnak 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 utolsó sorban 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



Fotó: 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 tűzhelyre. 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 tejfölbe, 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-



Fotó: 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 szemcsenagyság 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:

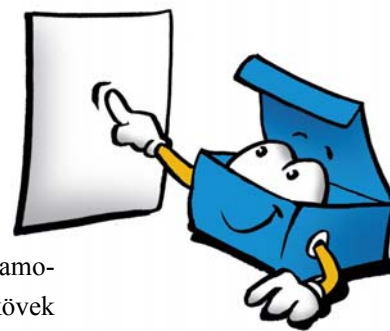
1. feladat: feladatlapok, kanna vagy erős, szakadásbiztos műanyag-zsák; kés, üvegcserep
2. feladat: gyűjtemény különféle kőzetekből, kalapács, nagyítóüveg, rézdrót vagy rézpénz-érmék, kés, üvegcserep, „Keménységi próba” munkalap
3. feladat: kőzetgyűjtemény különféle kövekből, osztályozó-szekrény vagy 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 rendszerezük 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 (CO₂) a kalcitból (kristályos mészkő, CaCO₃) 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: Silvia 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 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 szemcsékből 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 kővek világa, és milyen sokat lehet tőlük tanulni a víz felszíne alatt végbemenő folyamatokról.

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

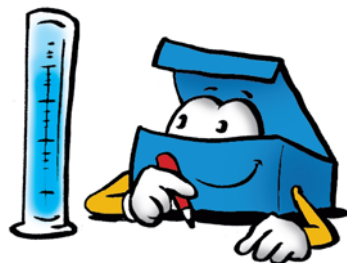
A különböző méretű szemcsék süllyedési sebességének különbségét bemutató, következő egyszerű kísérletből kikövetkeztethetjük, hogy a folyónak mekkora erőre van szüksége a kövek, a homok, és az agyag továbbításához.

Töltsünk fel egy hengert a magassága $\frac{3}{4}$ részéig vízzel, és tegyük 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 követ.

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

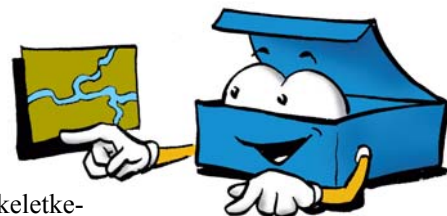
A gyermekek egyenként vagy közösen rakjanak ki a kövekből egy képet vagy ábrát, a saját elképzelésük szerint. A mandala egy távol-keleti technikának a neve, amelyet meditációs segítségül alkalmaznak; a jelentése egyszerűen annyi, mint „kör”. Legtöbbször a Világmindenséget és a Világ felépítését ábrázolja 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.

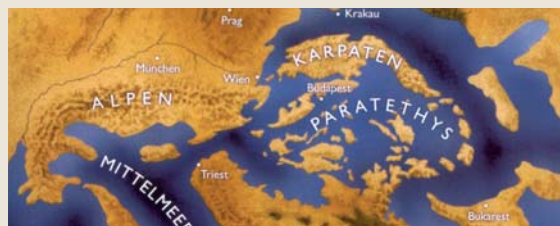
CD-ROM információk: A Duna keletkezése; térképek



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 ívben 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.



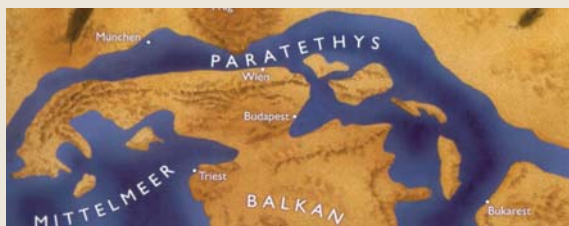
4. ábra: A Hordalék-tenger keleti irányban Bécsig visszahúzódik. Érdekes, hogy ott, ahol most a Duna Nyugatról Kelet felé folyik, egykor egy másik folyó folyt, ellenkező irányban: a Rhône ekkor az alsó-ausztriai Mostviertel vidékén, St. Pöltenről nyugatra eredt, és a mai Felső-Duna és a Szajna völgyén 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 kőveket 500 éven keresztül szállították a Dunán lefelé. Ez a 140 millió éves mészkő az Archaeopteryx nevű ősmadár-lelet-től 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/Wiesenhöfer

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



Fotó: SEPPRAZINNOBER 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 sztereo-mikroszkópon át a homok egyéb nehéz összetevőit is megszemléljük, (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.

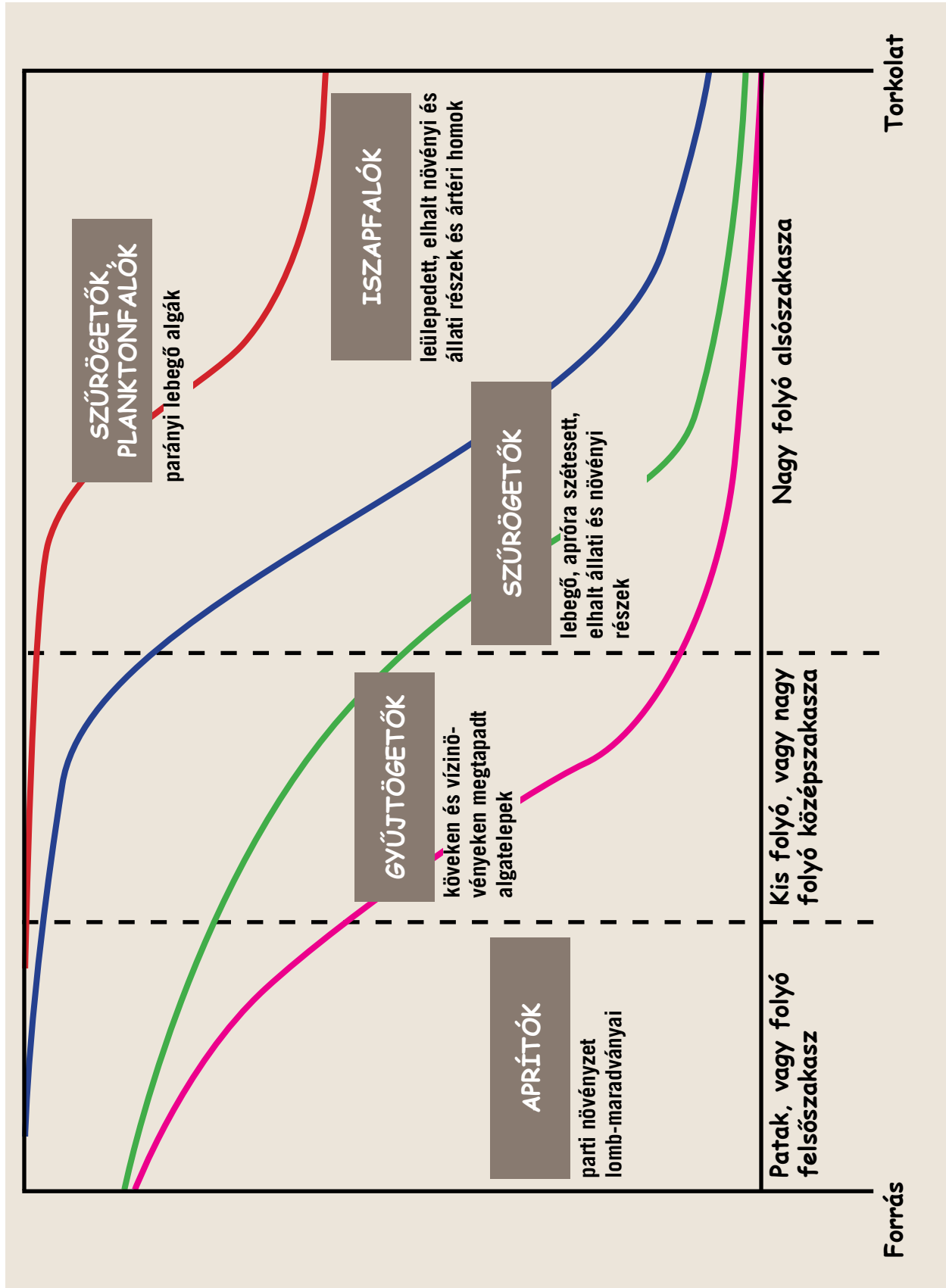
A gyermekek jegyezzék fel az eredményeket a „Hogyan táplálkoznak a folyók állatai?” munkalap alsó táblázatának rovataiba, és tekintsék át a tápanyag-források és a táplálkozási típusok gyakoriságát a választott folyószelvényben vagy élővízben.

Magyarázzuk el a folyó adott szakaszán az ottani táplálékinálat 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?

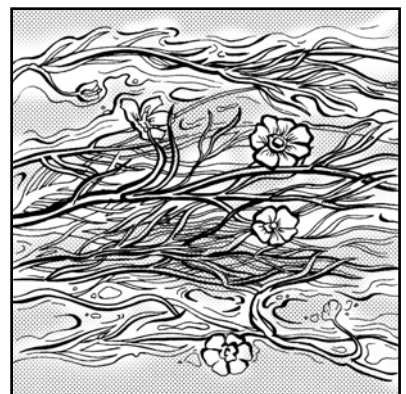
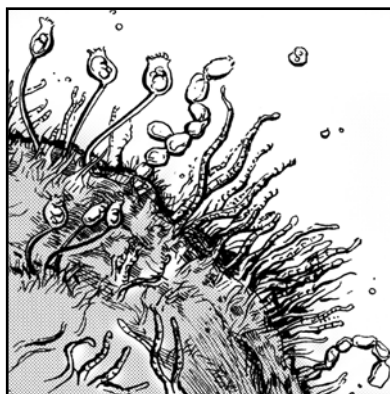
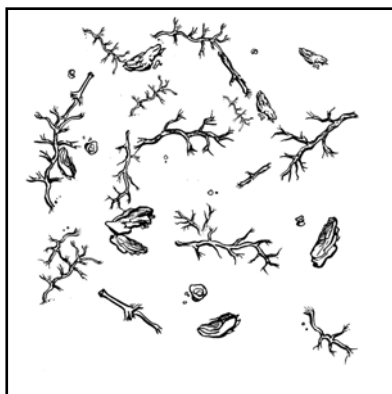
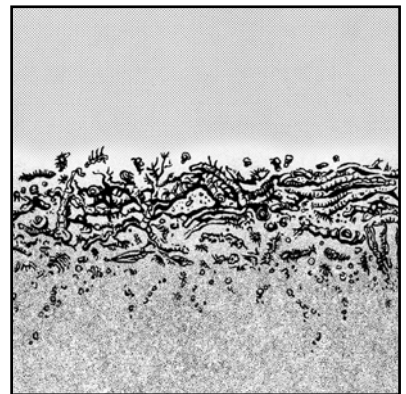
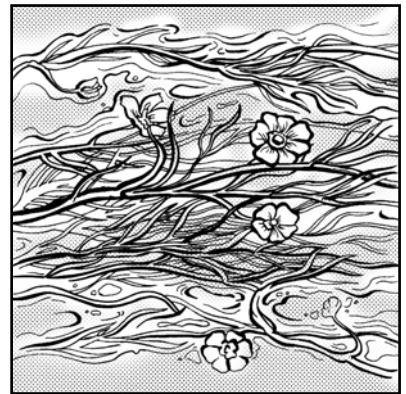
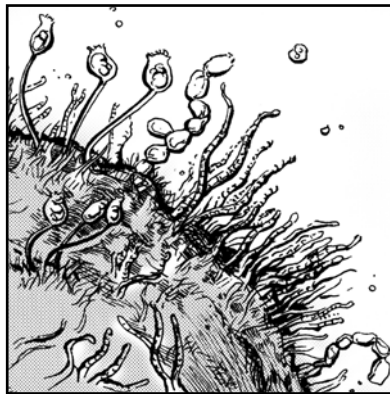
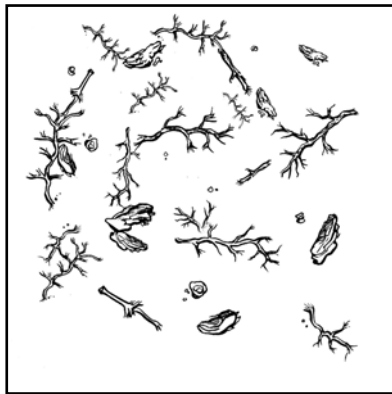
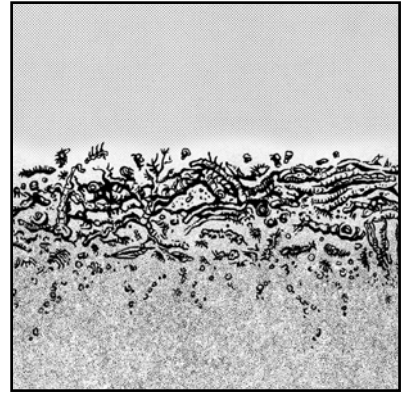
A folyókban a víziállatok sokféle táplálékot találnak. Az állatok a táplálékuk megszerzéséhez különféle módszereket fejlesztettek ki.

☞ Jegyezd fel a táblázatban, hogy a kártyák alapján mire jöttél rá a víziállatok táplálkozásával kapcsolatban!

Állat	Táplálék	Táplálkozási típus

☞ Jegyezd fel a táblázatban a kiválasztott folyószelvényt vagy élővizet, valamint a tápanyag-forrásokat és az azokat jellemző kártyák számát!

Folyó-szelvény, vagy élővíz	Tápanyag-forrás	A kártyák száma



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 vízinövények, 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 vízinövények, 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 tegzeslégy lárvájának tegezét stb.)
- 5 különböző, parti- vagy vízinövényekről 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 jobbspártján 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 be-mondott 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 egyszettű 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, e 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 vízinövényeket érő napfény lehetővé teszi azok felületén a parányi algák (kovamoszatok és zöldalgák) megtelepedését. A vízinövények 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 tulajdonképpen 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 megélnek.

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)



Fotó: SEPPAZINNBER Films

Kőhíd Regensburgban:

A még ma is működőképes, legrégebbi híd a Dunán

Történelmi hídépítések

Római hidak

A Dunát átívelő első állandó híd építtetője Traianus császár volt. Ez Szörényvárnál (Drobeta-Turnu Severin-nél), a Vaskapu-szorosban keresztezte 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 vízvilág

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.

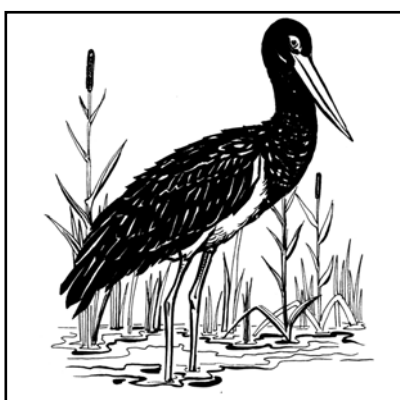
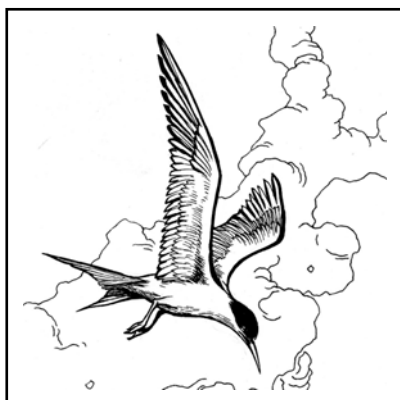
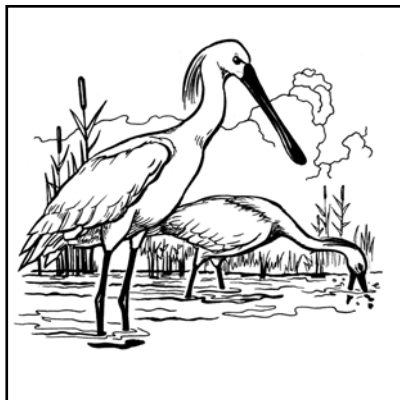
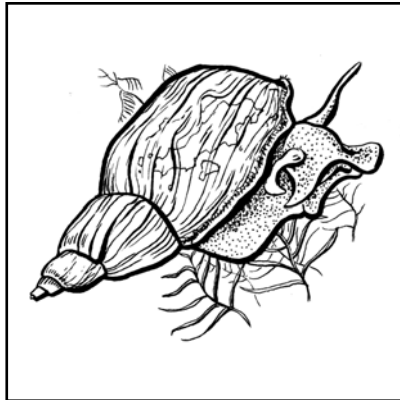
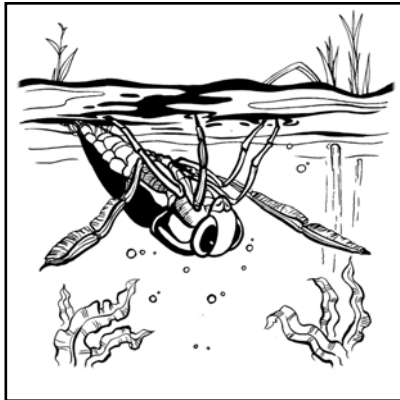
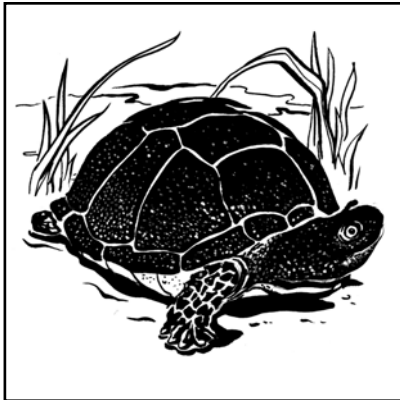
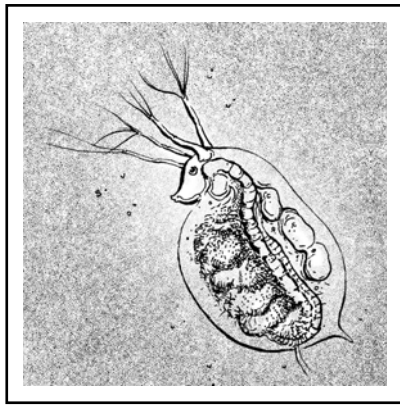
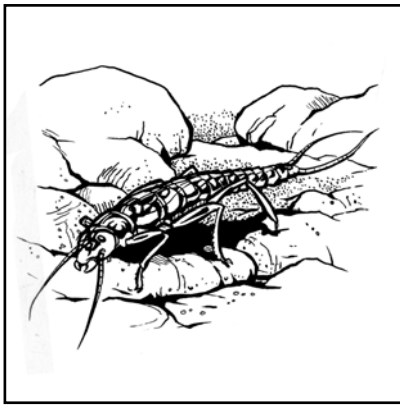
A gyermekek másolják át a táblázatban lévő információkat a munkalapra, és készítsék el az állatuk portréját. Ez lehet a választott állat rajza, (amihez a határozókönyvek ábrái nyújthatnak segítséget), vagy az állat leírása az állatok jegyzékének információi alapján. Az élőhelyeken előforduló összes állat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

CD-ROM információk: Az élőhelyek jellemző fajai

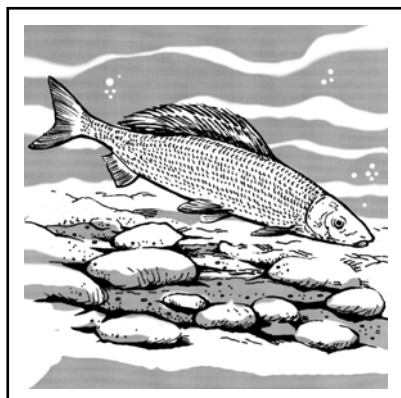
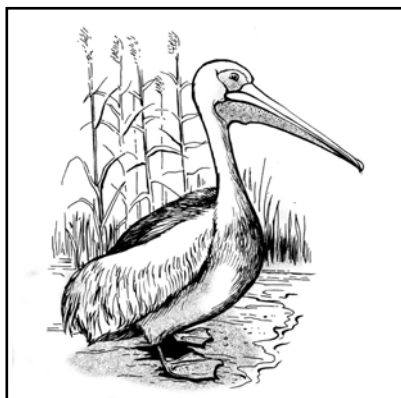
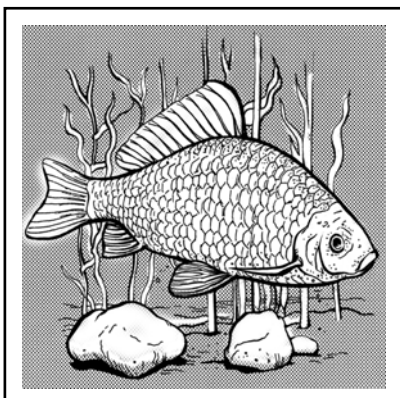
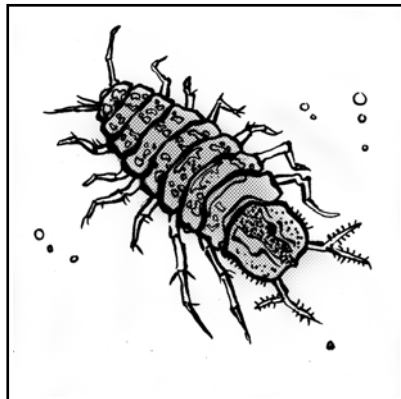
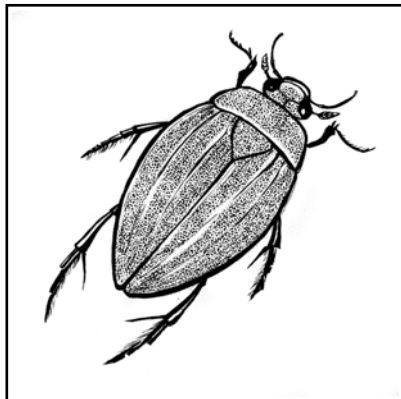
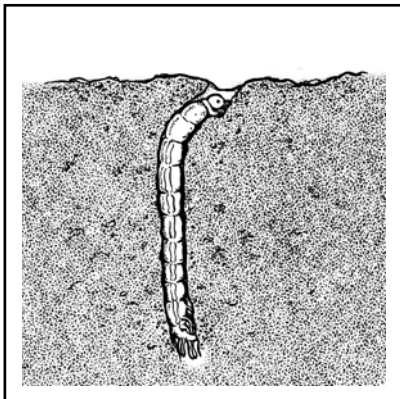
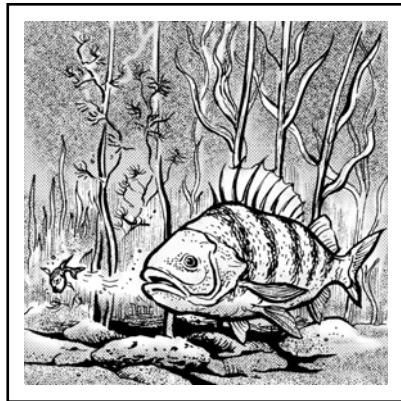
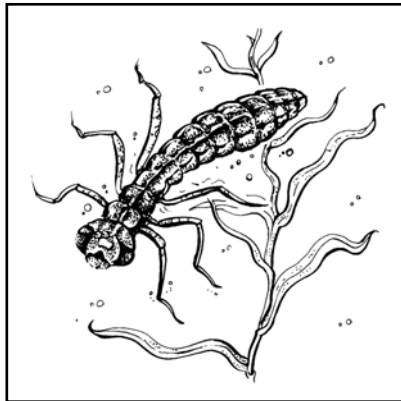
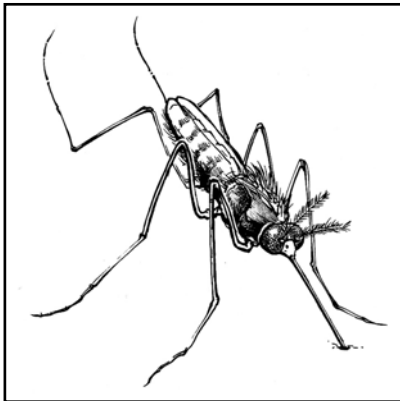
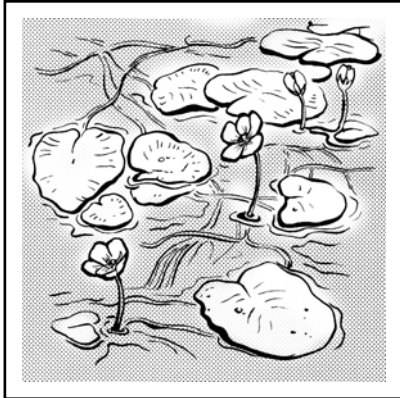
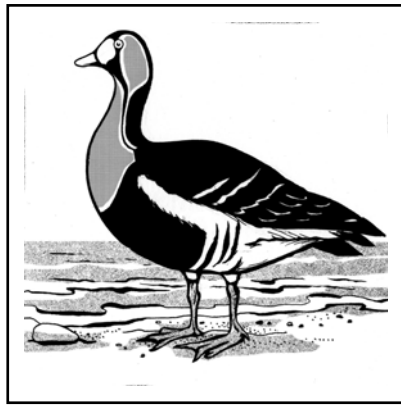
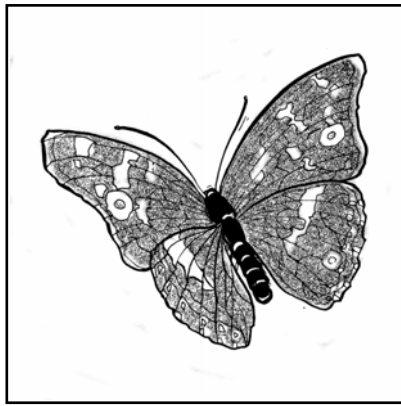


A folyószakaszok áttekintése a Duna példája alapján

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-deltáig	Duna-delta

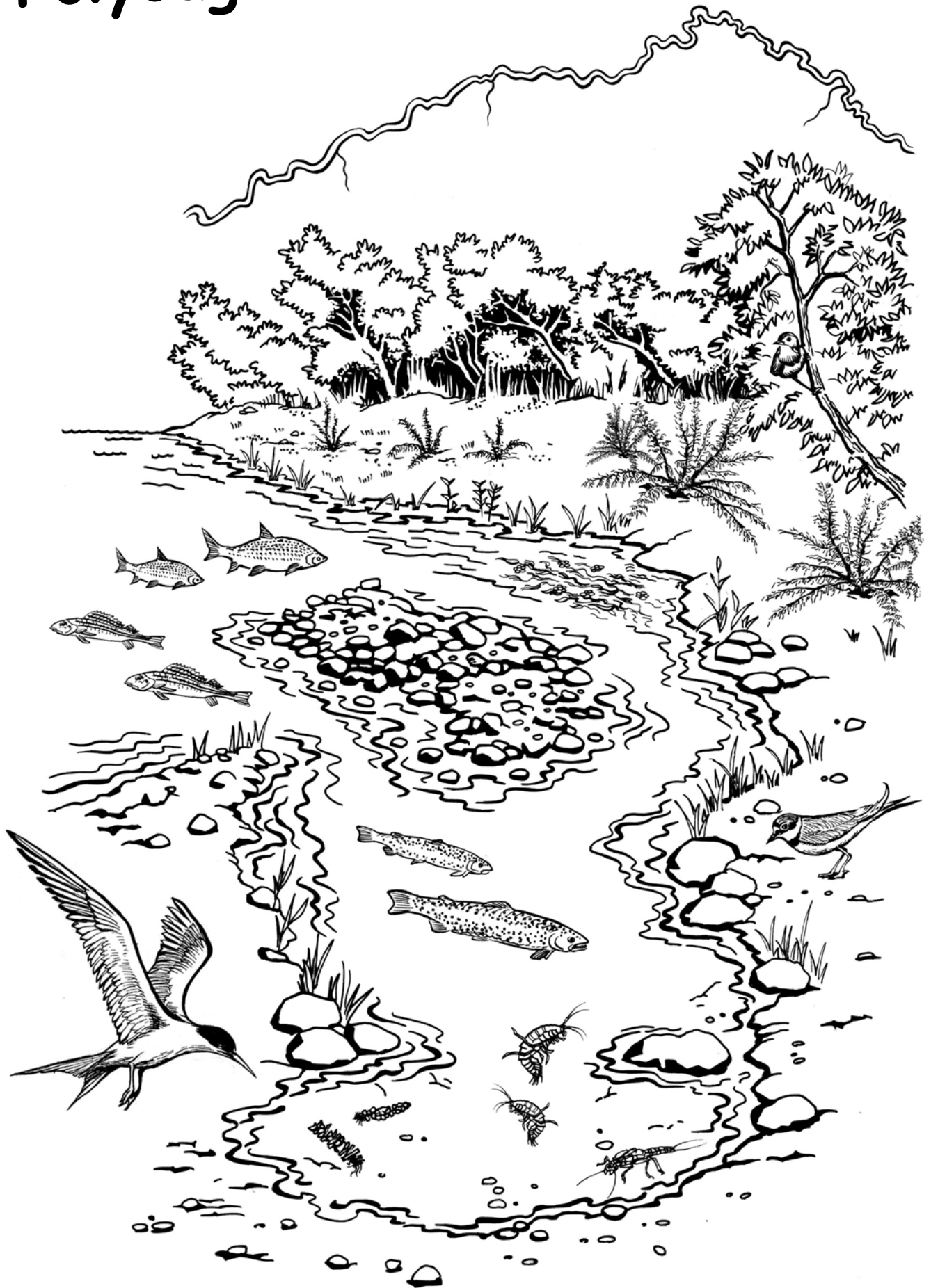


<p>Tavasszal a tavak és folyók vizében lebegek. Mivel planktonevő vagyok, a vízből algákat gyűjtök magamnak. (Vízibolha)</p> <p>2</p>	<p>Az élőhelyemen sok fa és bokor található, ezeken mászkálok. Rovarokkal táplálkozom. (Levelibéka)</p> <p>5</p>	<p>Hat lábam van, és a sebes folyású folyókban lakozom.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



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

Folyóág kavics-zátonnyal



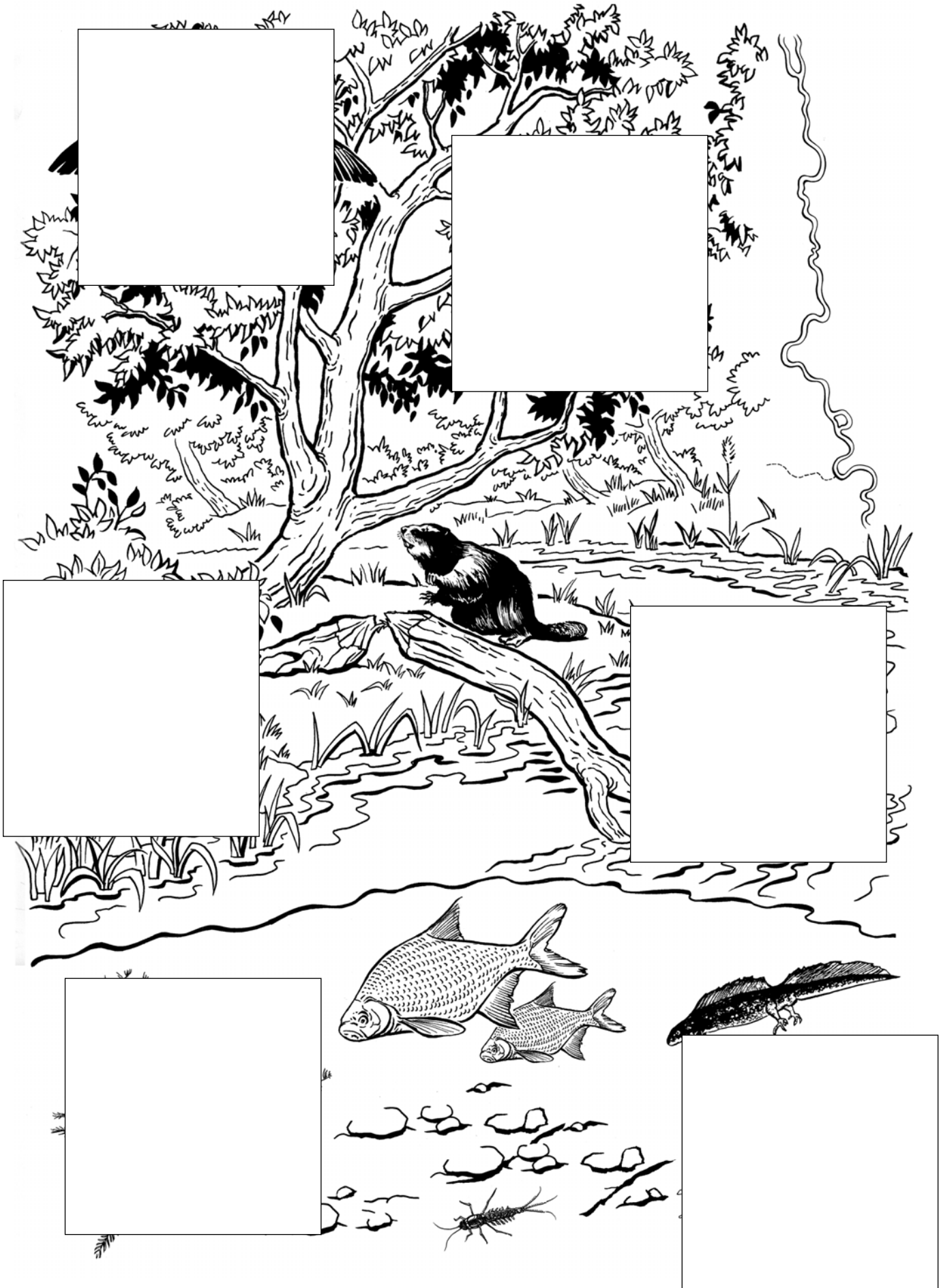
Folyóág kavics-zátonnyal



Ártéri erdő (I.)



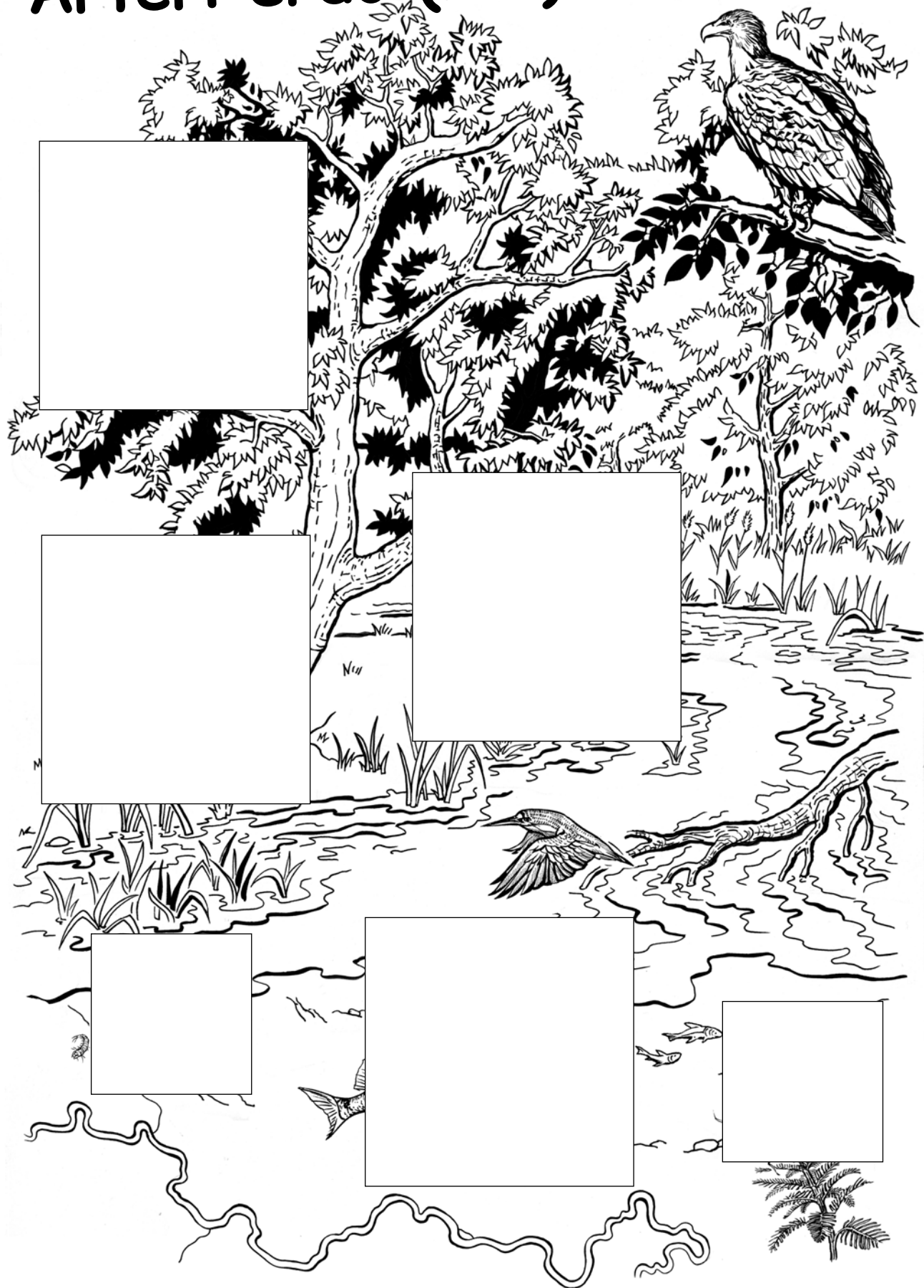
Ártéri erdő (I.)



Ártéri erdő (II.)



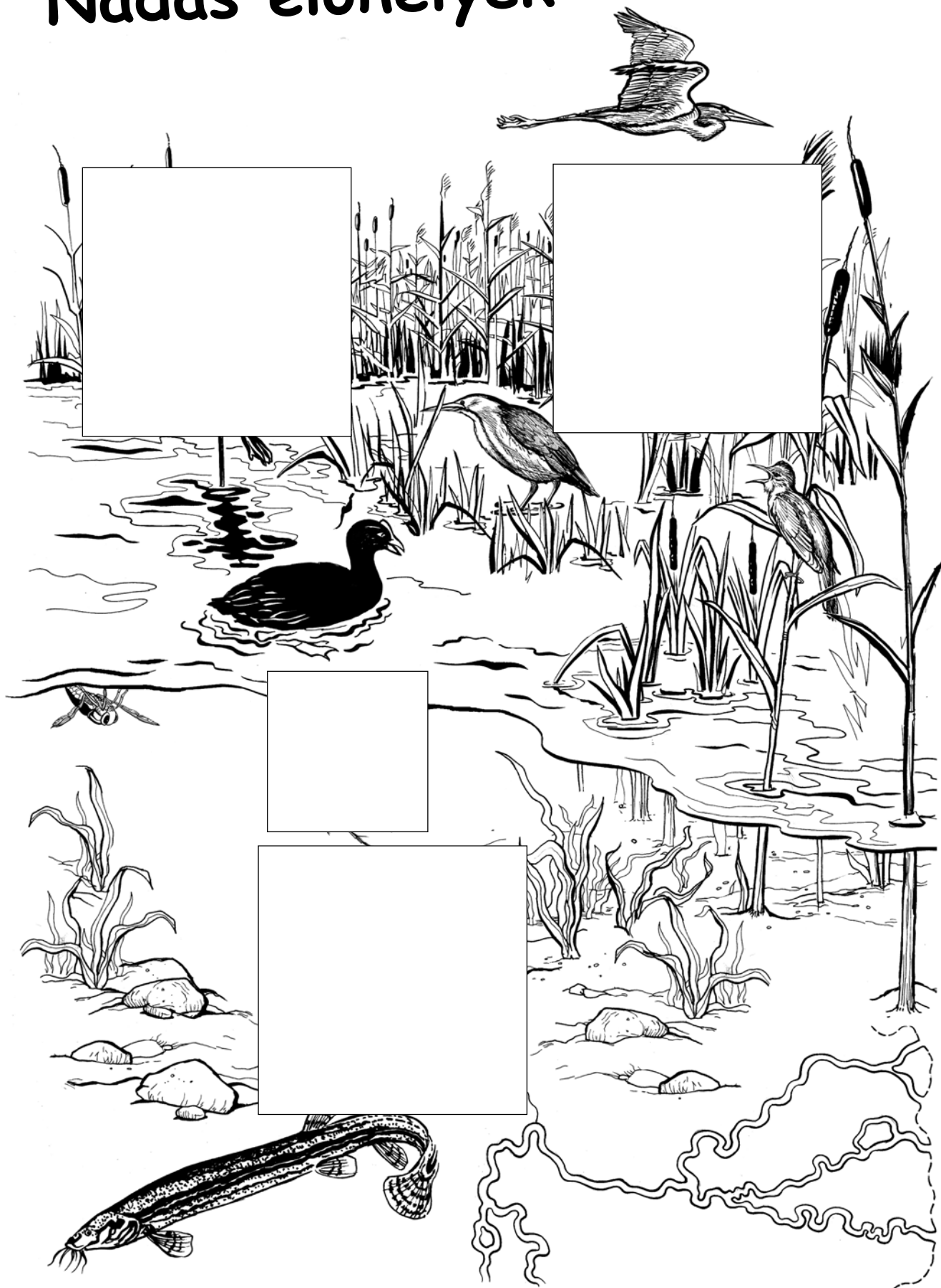
Ártéri erdő (II.)



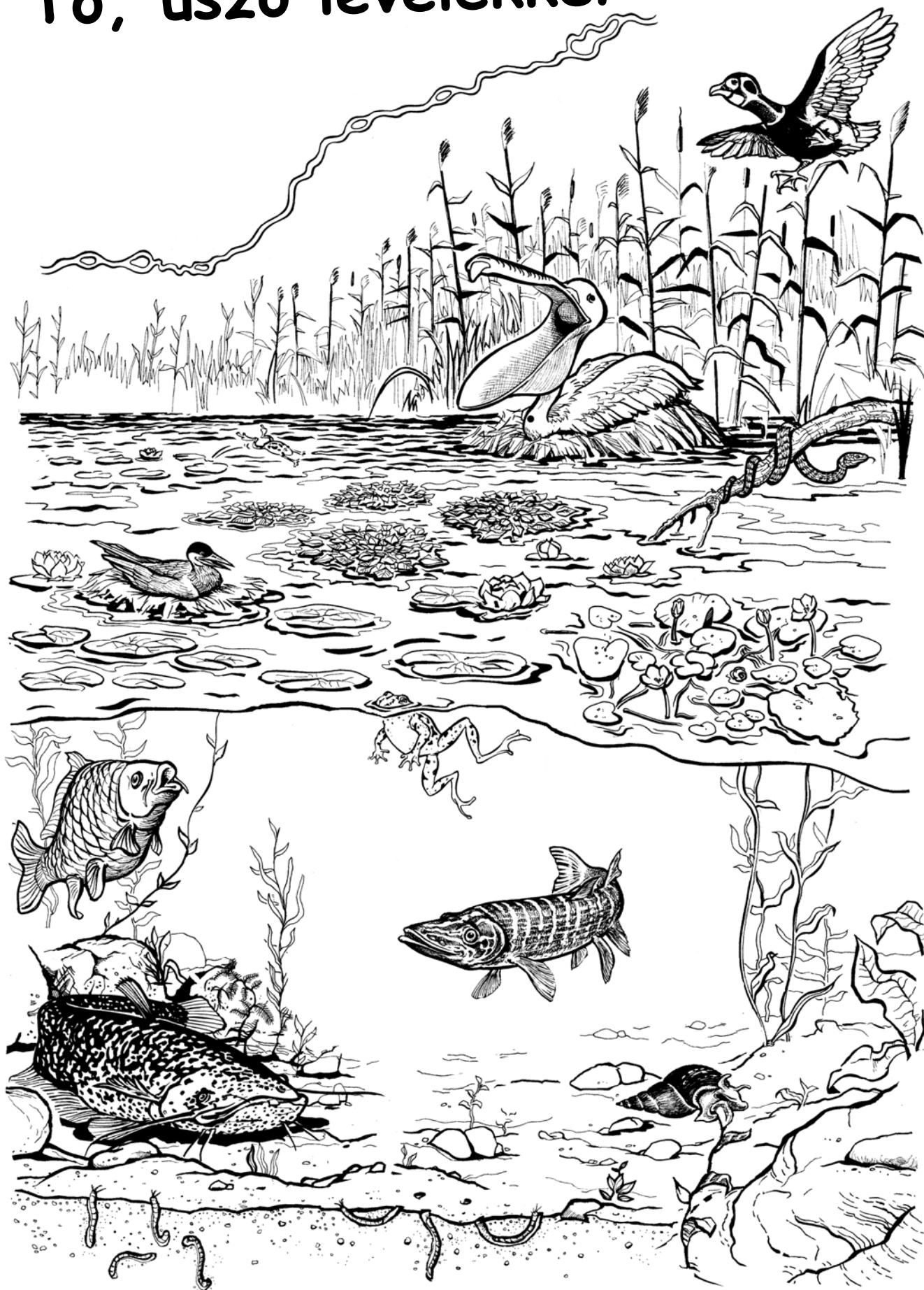
Nádas élőhelyek



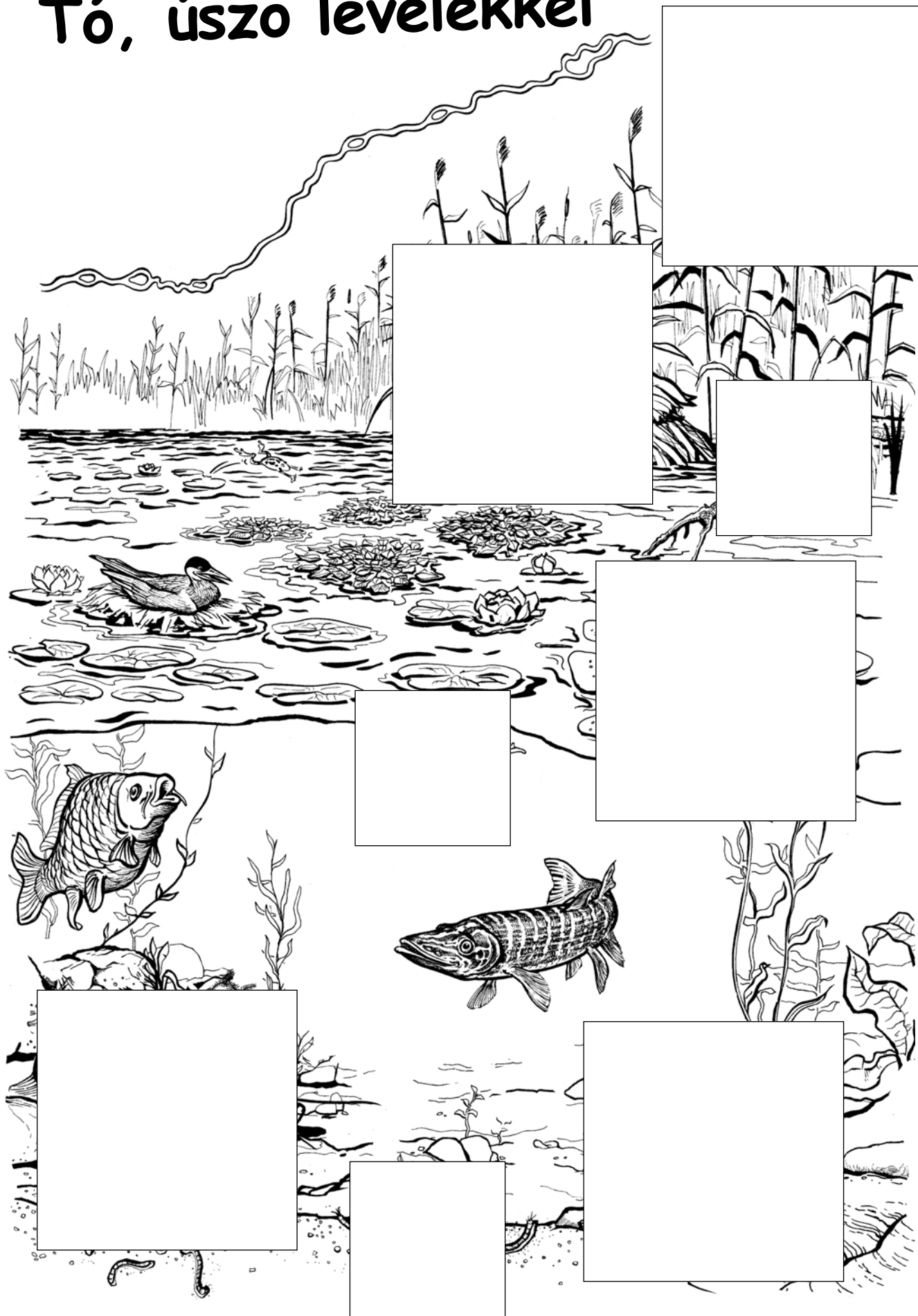
Nádas élőhelyek



Tó, úszó levelekkel

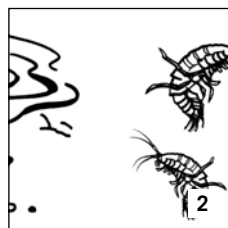
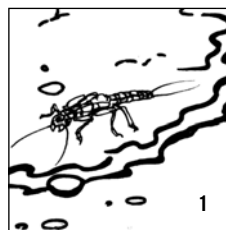
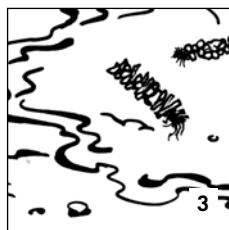
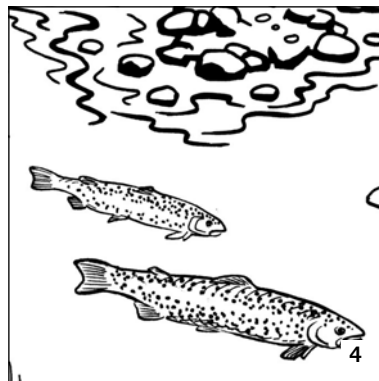


Tó, úszó levelekkel



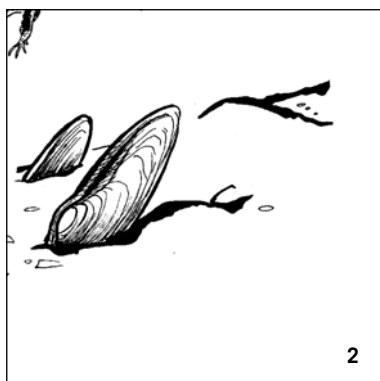
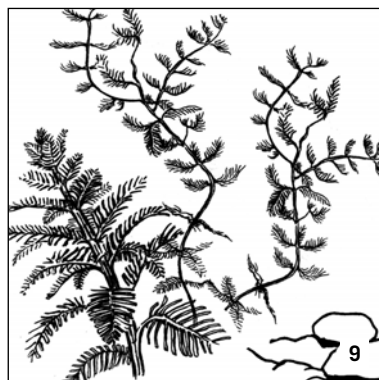
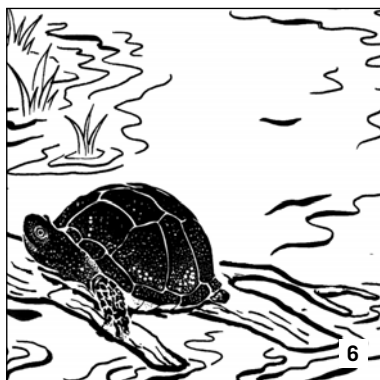
„Folyóág kavics-zátonnyal”, kártyák

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



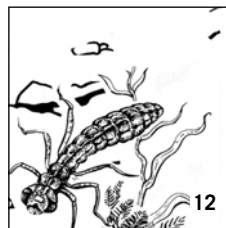
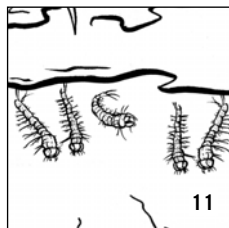
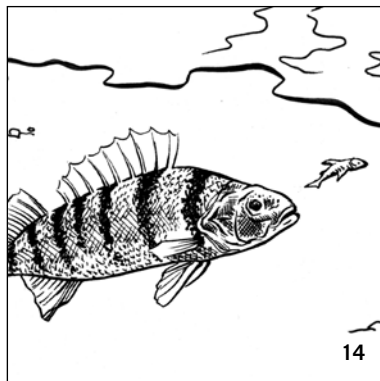
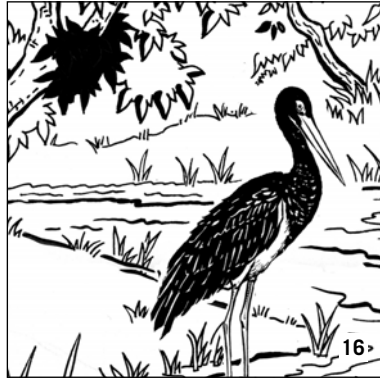
„Ártéri erdő (I.)”, kártyák

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



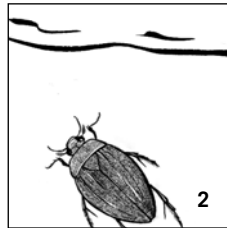
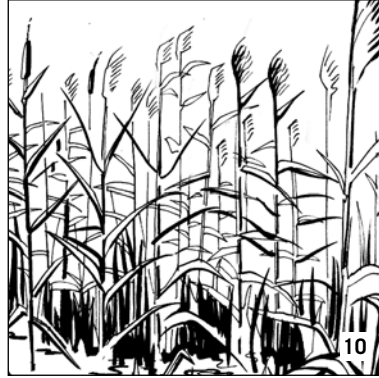
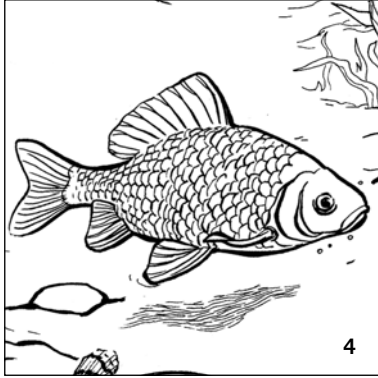
„Ártéri erdő (II.)”, kártyák

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



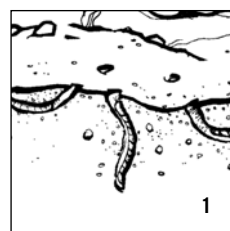
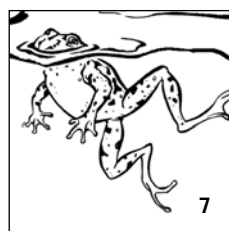
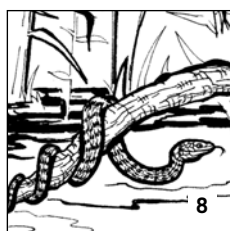
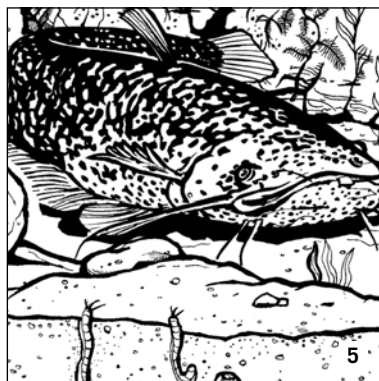
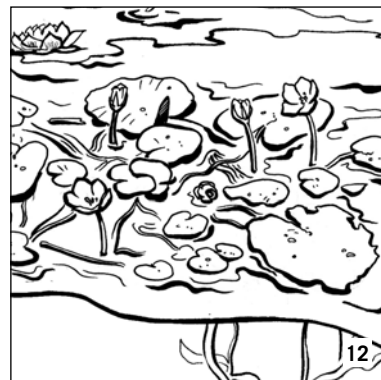
„Nádas élőhelyek”, kártyák

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.

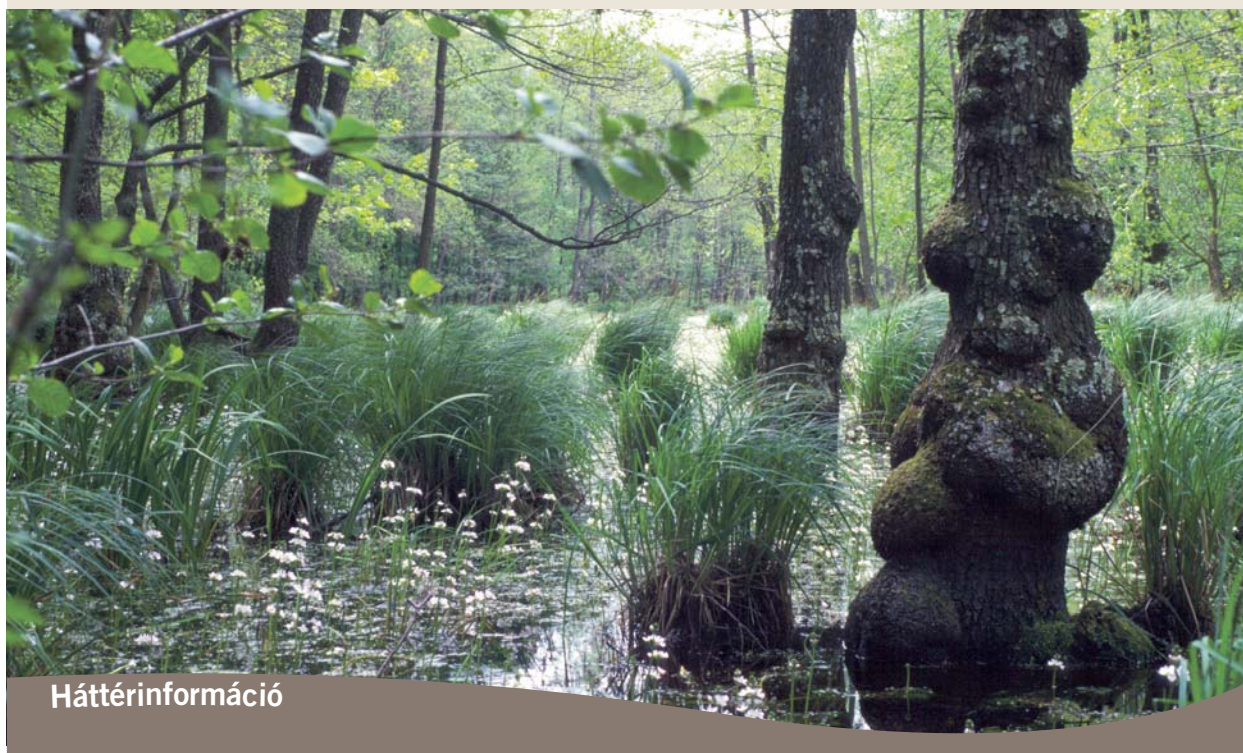
Számos úszó levelű növény a nyári meleg vizeket kedveli, ezért ezekből az Al-Duna menti tavakban különösen sok található. E tavak jó halászó helyek, ezért gazdag madárvilág is jellemzi őket.

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



Háttérinformáció

„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.

Ezekon 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**

