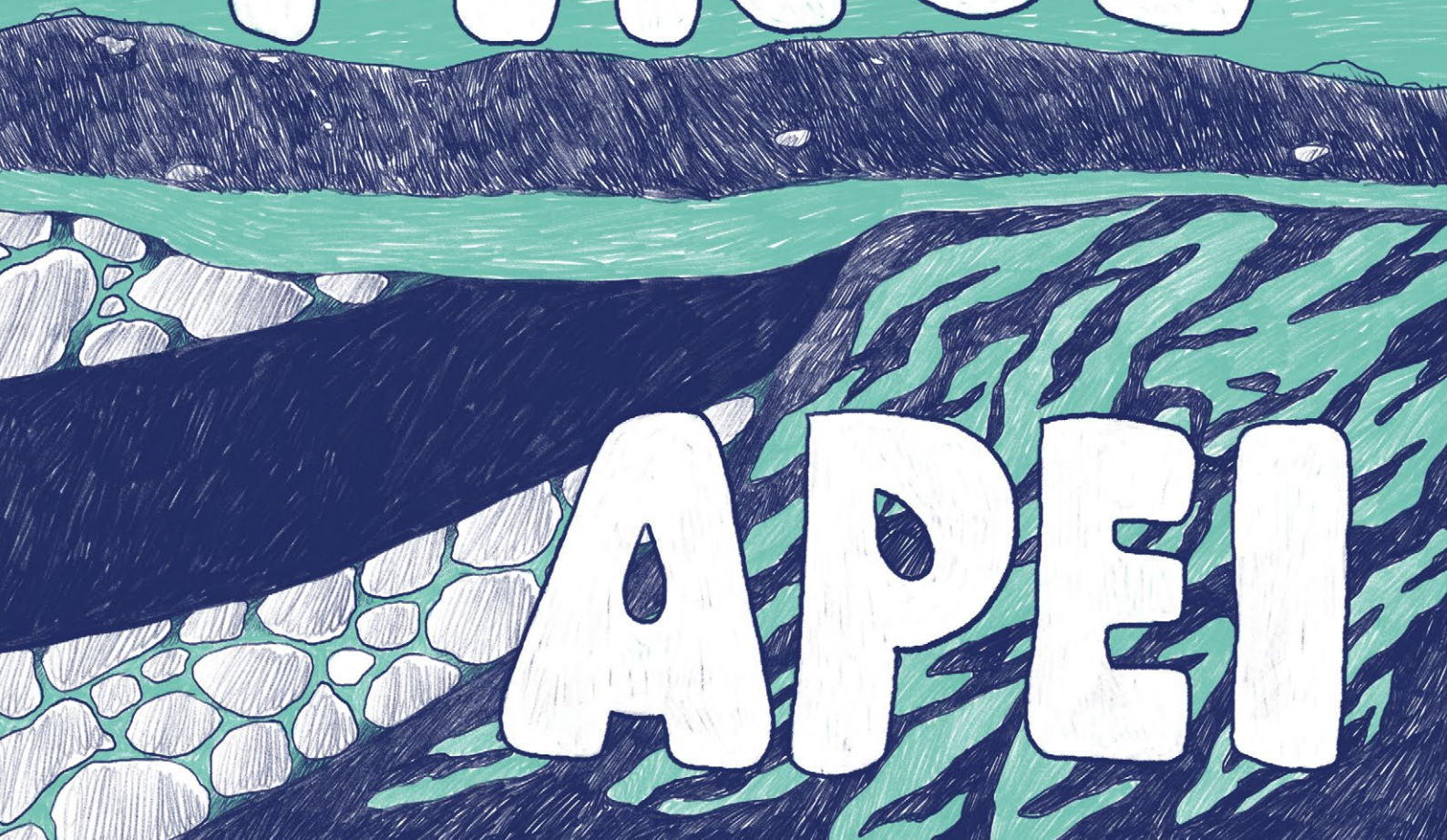




FIRUL



APEI

Text și activități: Alexandra Recășan

Ilustrație: Dan Ungureanu

Grafică și DTP: Lavinia Vereș

CUPRINS

- 2 Introducere
- 3 Muzeul Apei, un strop de istorie

APA SUBTERANĂ

- 4 Ce este apa subterană?
- 5 Ce este un acvifer?
- 6 Putem vedea apa subterană?
- 6 Cum se acumulează apa în subteran?
- 7 Este apa subterană o resursă regenerabilă?
- 8 De ce este importantă apa subterană?
- 9 Care sunt presiunile prezente asupra apei subterane?
- 10 Putem ajuta în conservarea resurselor de apă subterană?

ACTIVITĂȚI

- 11 **Activitate 1:** Importanța apei dulci
- 18 **Activitate 2:** Tratarea apei subterane
- 20 **Activitate 3:** Serviciile ecosistemelor de apă dulce
- 24 **Activitate 4:** Poluarea apei subterane
- 28 **Activitate 5:** Realizează un filtru de curățare a apei
- 31 **Activitate 6:** Amprenta de apă
- 35 **Activitate 7:** Semințe de hamburger
- 37 **Activitate 8:** Cum este afectat circuitul apei în oraș
- 39 **Activitate 9:** Redescoperă spațiul școlii tale
- 41 **Activitate 10:** Povestea a două orașe
- 44 **Activitate 11:** Viața din apa subterană
- 46 **Activitate 12:** Soluții inspirate din natură
- 48 **Activitate 13:** Problemă, caut soluție
- 52 **Activitate 14:** Împăturește un acvifer

PLANȘE ANEXE

- 53 Distribuția apei pe planetă
- 54 Sursele de poluare ale apei subterane
- 56 Rolul apei subterane în circuitul hidrologic
- 58 Procesul de tratare a apei subterane
- 60 Structura unui acvifer
- 62 Joc „Folosirea responsabilă a apei”
- 67 Sfaturi pentru conservarea apei în școala ta
- 69 Bibliografie

Dragă educator pasionat de tainele apei,
acest material îți este dedicat.

Pornit de la ideea de a media importanța apei subterane ca patrimoniu natural, broșura îți va servi drept ghid pentru a descoperi împreună cu elevii tăi, prin ilustrații, informații și activități, cum depindem local și planetar de această resursă naturală inestimabilă.

Partea de introducere îți va prezenta, pe scurt, povestea Muzeului Apei - punctul central al proiectului, care a alimentat și acest material educativ. Fiecare vizită a școlilor ne-a ajutat să înțelegem mai bine cum putem dezvolta partea educativă legată de conservarea apei subterane. Pe această cale, le mulțumim!

În partea informativă, vei putea afla mai multe despre cum funcționează apa subterană și cu ce amenințări se confruntă în prezent.

Capitolul dedicat activităților cuprinde exerciții, experimente, proiecte și jocuri realizate pentru ciclul primar, gimnazial și liceu.

La final de broșură vei găsi o serie de planșe educative, pe care le poți folosi fie ca suport în activitățile propuse, fie ca punct de plecare pentru discuții la clasă sau noi proiecte.

Suntem recunoscători pentru implicarea ta în a educa societatea de mâine. În cele din urmă, această societate se va desăvârși nu doar prin ceea ce cunoaște și creează, ci și prin ceea ce valorifică și refuză să distrugă.

Să fie cu folos.

Echipa muzeului

MUZEUL APEI, UN STROP DE ISTORIE

Muzeul Apei își începe povestea acum mai bine de 100 de ani, ca prima stație de tratare a apei din oraș. Pe atunci însă locul nu avea statut de muzeu, ci era un spațiu activ, cu muncitori care se ocupau de buna funcționare a mecanismelor de captare și purificare a apei, sub atenta coordonare a inginerului Stan Vidrighin - angajat în cadrul serviciului tehnic al primăriei și cel care a pus bazele acestui proiect.

În 1907, acestuia i se încredințează ca sarcină de lucru, găsirea unei soluții eficiente pentru canalizarea și alimentarea cu apă a orașului. Pentru documentare, Stan Vidrighin a fost trimis în marile orașe ale Europei pentru a găsi soluții pe care să le poată aplica condițiilor specifice din Timișoara. Întors în țară, el a proiectat sistemele de alimentare cu apă și de canalizare ale orașului, pe care le-a pus în execuție cu succes.

Construirea Uzinei de apă nr. 1 a început în 1910, la 5 km distanță de oraș și a implicat proiectarea și realizarea a trei clădiri ce au funcționat ca un „organism”, oferind locuitorilor apă potabilă: Grupul de fântâni - locul de unde se capta apa subterană, Deferuginatorul I - stația de filtrare a apei, și Casa pompelor - locul de unde apa potabilă era distribuită către oraș.

Proiectul modern al infrastructurii de apă și canalizare de la începutul secolului XX a fost bine gândit pentru nevoile de atunci ale orașului (46.000 de locuitori), dar și pentru dezvoltarea viitoare.

Denumită inițial „Stabilimentul apei de subsol”, uzina veche de apă, din Ciarda Roșie, cunoscută timișorenilor ca „Uzina din Urseni”, a adus în casele timișorenilor apă bună de băut aproape 80 de ani, începând cu 1 iunie 1914, odată cu punerea în funcțiune și până în anii '90, când noua stație de tratare, aflată în imediata vecinătate, a „preluat ștafeta”.

Vizitând Muzeul Apei veți descoperi deopotrivă povestea veche a locului, cu capitole de istorie, tehnică, inginerie, arhitectură, dar și pe cea actuală, unde apa este o puternică sursă de inspirație în educație, artă, cultură.

APA SUBTERANĂ

CE ESTE APA SUBTERANĂ?

Te-ai întrebat vreodată de unde provine apa de la robinet? Sau de ce râurile continuă să curgă și lacurile rămân pline chiar și atunci când nu a plouat de mult timp? Sau cum pot oamenii să obțină apă dintr-o fântână în mijlocul unui deșert uscat și fierbinte?

Răspunsul la aceste întrebări ar putea fi... apa subterană.

Apele subterane se află sub pământ, așa că nu ne este prea la îndemână să le vedem, dar sunt extrem de importante pentru miliarde de oameni. Acestea asigură apă bună de băut, apă pentru producerea de alimente și loc de trai sănătos pentru animale.

Ca parte a circuitului apei, această resursă contribuie în mod semnificativ la fluxul de apă din multe râuri și fluvii și are o influență puternică asupra florei și faunei din aceste ecosisteme.



Oamenii au folosit apele subterane timp de mii de ani și continuă să le folosească și astăzi, în mare parte pentru apă potabilă și producția de bunuri - de la cartofi, la telefoane mobile.

Viața pe Pământ depinde de apele subterane, la fel cum depinde de apele de suprafață. Când auzi cuvântul „ape subterane”, poate îți imaginezi râuri sau lacuri subterane, și ai avea parțial dreptate. Într-adevăr, există astfel de ecosisteme, pitite în peșteri, însă, în general, apele subterane se găsesc în spațiile poroase și în fisurile mici din rocile și sedimentele de sub suprafața solului.

Știi ca apa subterană se află în cantitate mult mai mare pe Pământ comparativ cu apele dulci de suprafață? De fapt, apele subterane reprezintă 99% din apa dulce lichidă a Pământului (apa care nu este conținută în calote glaciare și ghețari).

CE ESTE UN ACVIFER?

Rocile și sedimentele din adâncul pământului care conțin apă subterană se numesc **acvifere**.

Un acvifer este compus din roca rezervor - nisipuri, pietrișuri - și apa.

Cuvântul „acvifer” provine din limba latină. „Aqui” înseamnă „apă”, iar „ferre” înseamnă „a purta, a duce”.

Așadar, acviferele sunt purtătoare de apă subterană.

Straturile unui acvifer au trei părți componente:

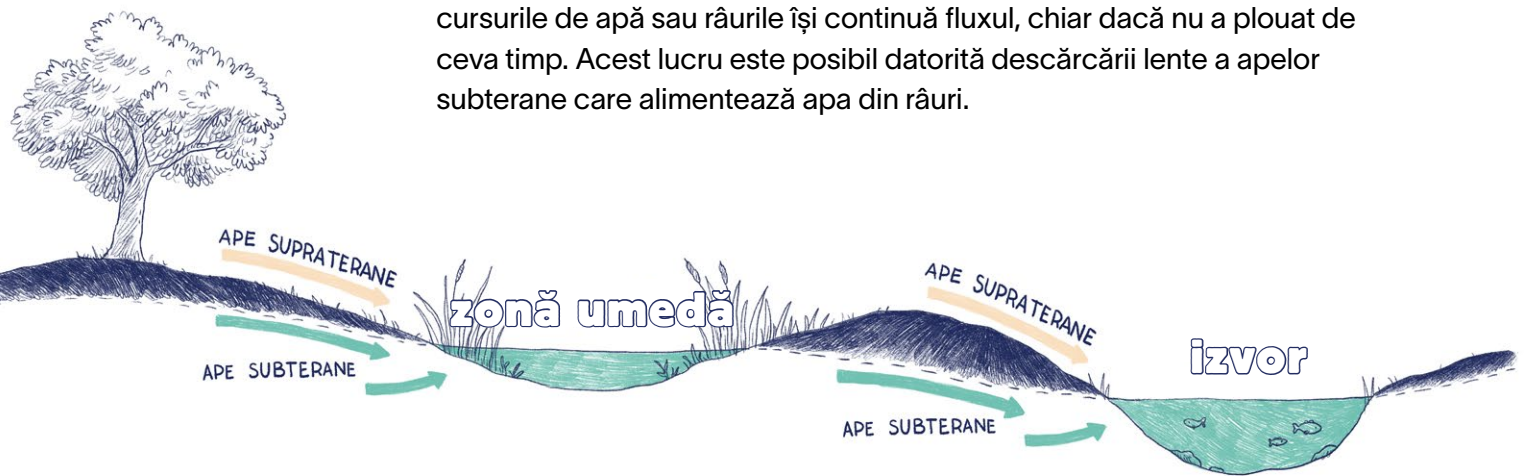
1. Zona de alimentare
2. Zona de acumulare (mai extinsă)
3. Zona de descărcare (în apele de suprafață)



PUTEM VEDEA APA SUBTERANĂ?

Deși apele subterane sunt în mare parte ascunse privirii noastre, le putem vedea atunci când... ies la suprafață. Apa de la suprafață și cea subterană sunt conectate prin intermediul ciclului apei.

De exemplu, izvoarele sunt locuri în care apele subterane ies la suprafață și alimentează un curs de apă sau un lac. Un alt exemplu este atunci când cursurile de apă sau râurile își continuă fluxul, chiar dacă nu a plouat de ceva timp. Acest lucru este posibil datorită descărcării lente a apelor subterane care alimentează apa din râuri.



CUM SE ACUMULEAZĂ APA ÎN SUBTERAN?

O serie de elemente importante sunt implicate în acumularea apelor subterane:

GRAVITAȚIA

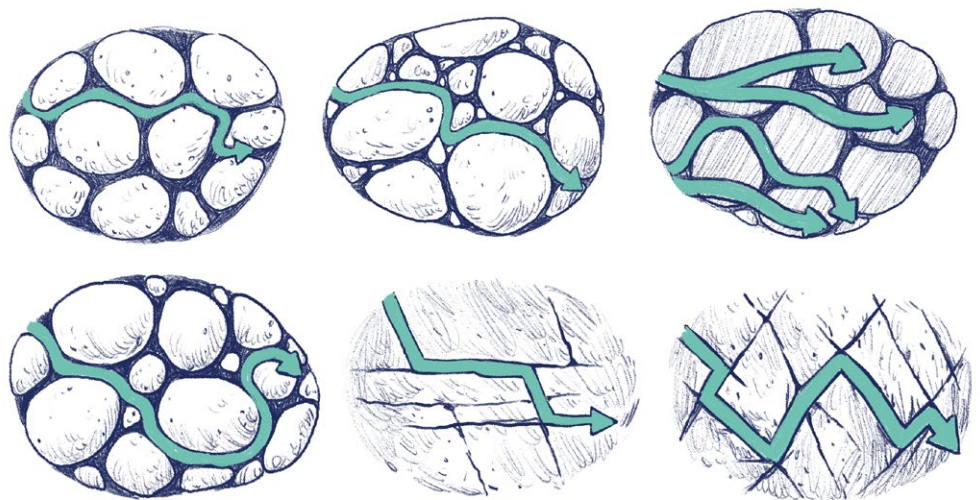
Nimic surprinzător aici - gravitația atrage apa (și orice altceva) spre centrul Pământului. Asta înseamnă că apa de la suprafață (venită din precipitații sau de pe cursul unui râu) va ajunge să se infiltreze în sol.

STRATURILE DE ROCI DE SUB PĂMÂNT

Scoarța terestră este formată din mai multe tipuri de roci, cum ar fi gresia, granitul, calcarul etc. În aceste straturi de roci se formează spații goale în care se acumulează apa. În funcție de structură, anumite tipuri de roci se pot sparge / fractura, creând spații care se pot umple cu apă.

Unele straturi de roci sunt mai poroase decât altele, iar aici apa se mișcă mai ușor prin ele.

Alte tipuri de roci sunt alcătuite din materiale dense, cum ar fi granitul, sau materiale în care apa pătrunde cu greu, cum ar fi argila. Aceste straturi se pot afla sub straturile de rocă poroasă și, astfel, acționează ca un strat de reținere care încetinește mișcarea verticală a apei. Deoarece este mai dificil ca apa să pătrundă mai adânc, această apă se adună în straturile poroase și curge în direcția orizontală a acviferului spre un corp de apă de suprafață, cum ar fi un râu.



Prin unele tipuri de roci, apele subterane se pot deplasa câțiva metri într-o zi; prin alte tipuri, se deplasează doar câțiva centimetri într-un secol.

ESTE APA SUBTERANĂ O RESURSĂ NATURALĂ REGENERABILĂ?

O resursă regenerabilă este o resursă a cărei cantitate este inepuizabilă, deoarece se reface constant, ca de exemplu, energia solară sau energia eoliană (soarele, vântul). Resursele neregenerabile sunt resurse naturale care nu pot fi înlocuite după ce au fost utilizate (fie pentru că există în cantitate limitată, fie pentru că ritmul lor de refacere este mult prea lent, acestea nereușind să se refacă pe parcursul unei vieți de om).

Rocile, mineralele, metalele și combustibilii fosili, cum ar fi petrolul, cărbunele și gazele naturale, sunt resurse neregenerabile.

Apa subterană nu este o resursă neregenerabilă, cum ar fi un zăcământ de minerale sau de petrol, însă nu este nici complet regenerabilă în același mod și în același interval de timp ca energia solară.



DE CE ESTE IMPORTANTĂ APA SUBTERANĂ?

Deși în mod normal nu vedem apa subterană (spre deosebire de râuri și lacuri), aceasta reprezintă o resursă vitală atât pentru ecosisteme, cât și pentru activitatea umană, jucând totodată un rol foarte important în ciclul apei. Multe părți ale lumii depind într-o mare măsură de apele subterane, din cauza nivelurilor scăzute de precipitații.

Apele subterane furnizează apă potabilă, în totalitate sau parțial, pentru până la 50% din populația globală. Totodată, acestea reprezintă o resursă esențială pentru agricultură (furnizează aproape 40% din apa utilizată pentru irigarea culturilor) și pentru producția de alimente.

Apele subterane influențează, de asemenea, multe caracteristici de la suprafața pământului. Adâncimea pânzei freatice este parțial responsabilă de faptul că diverse specii de plante ocupă zone diferite de-a lungul pantelor de la deal la vale.

CARE SUNT PRESIUNILE PREZENTE ASUPRA APEI SUBTERANE?

Apele subterane se confruntă cu multe provocări, printre care supraexploatarea, poluarea și schimbările climatice. Este important să fim conștienți de aceste provocări, astfel încât să le putem face față.



SUPRAEXPLOATAREA

În unele locuri, apele subterane au fost extrase într-un ritm mai rapid decât procesul natural de reîncărcare. Această practică se numește supraexploatare și poate duce la secarea acviferelor, a izvoarelor și a fântânilor.

Realimentarea naturală a rezervelor de apă subterană este un proces gradual și foarte lent în multe părți ale lumii.

În prezent, procesul de extragere a apelor subterane este nesustenabil și a dus la efecte negative asupra mediului, la conflicte între utilizatorii de apă și la deteriorarea calității apei.

POLUAREA

Apele subterane pot fi poluate de activitățile umane, cum ar fi eliminarea deșeurilor, activitățile industriale și agricultura. La concentrații ridicate, contaminanții pot afecta calitatea apei subterane, pot dăuna ecosistemelor care depind de apele subterane și pot face ca râurile și lacurile să devină improprii pentru activități recreative.

Unii contaminanți pot apărea și în mod natural, ca de exemplu, arsenicul, care este eliberat în mod natural de rocile și mineralele din acvifere.

SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Din cauza schimbărilor climatice, temperatura medie a Pământului este în creștere; unele zone devin mai uscate, iar alte locuri devin mai umede. În cazul în care o zonă devine mai uscată și mai caldă, va exista o reîncărcare mai lentă a apelor subterane, ceea ce va duce la scăderea nivelului freatic și la reducerea debitului de primăvară.

Din cauza schimbărilor climatice, se preconizează că nivelul mărilor va crește în anumite zone. Acest lucru poate reprezenta o problemă pentru apele subterane, deoarece în zonele de coastă, o parte din acviferele se află în apropierea mării. Pe măsură ce nivelul mării crește, apa sărată se poate amesteca cu apa dulce din acvifere, ceea ce face ca apa subterană să devină prea sărată pentru a fi consumată.

PUTEM AJUTA ÎN CONSERVAREA RESURSELOR DE APĂ SUBTERANĂ?

Protejarea apelor subterane împotriva contaminării, a utilizării în exces și a efectelor schimbărilor climatice reprezintă o provocare uriașă, dar o provocare pe care o putem depăși.

În prezent, multe guverne iau măsuri pentru a proteja apele subterane. Printre aceste măsuri se numără prevenirea risipei de apă, reducerea utilizării îngrășămintelor agricole, îmbunătățirea gestionării poluanților și reducerea emisiilor de combustibili fosili.

Se anticipează că populația Pământului, acum de peste 8 miliarde de locuitori, va ajunge la 11 miliarde până în 2100. Oamenii vor trebui să învețe să producă suficientă hrană fără a distruge solul, apa și dezechilibra grav clima. Aceasta a fost numită cea mai mare provocare cu care s-a confruntat omenirea.

Înțelegerea importanței apei subterane și utilizarea ei în mod responsabil sunt esențiale în soluționarea acestei provocări - iar acest proces începe cu educația și conștientizarea. Cu toții putem să regândim și să ne îmbunătățim obiceiurile și stilurile de viață pentru a contribui la limitarea efectelor noastre asupra apelor subterane.

ACTIVITATE 1

TEMĂ: IMPORTANȚA APEI DULCI

ETAPA 1

ÎNCĂLZIRE

Elevii stau în cerc și aruncă mingea de la unul la altul, spunând fiecare câte un cuvânt asociat cu apa. Apoi, aceștia pot fi invitați să mimeze în mijlocul cercului câte o utilizare a apei, în viața de zi cu zi. Ex: spălat pe dinți, spălat vase, băut apă etc.

DENUMIRE ACTIVITATE

Câtă apă dulce avem disponibilă pe planeta Pământ?

NECESAR



1 sticlă de 2 l plină cu apă



4 recipiente transparente de 0.5 l



imagini cu planeta Pământ (mări, oceane, ghețari, apă subterană, râuri, lacuri)



planșă *Distribuția apei pe pământ*



1 linguriță

DESCRIERE

Pentru demonstrație se folosește o sticlă de 2 l, plină cu apă, pentru a reprezenta toată apa de pe Pământ. După discuții legate de tipurile de apă existente - sărată, dulce și salmastră - și locul în care acestea se află, copiii vor fi invitați să distribuie (după cum consideră) din sticla cu apă planetară, în fiecare recipient, cantitățile de apă, în funcție de locul în care se găsește.

ÎNTREBĂRI IMPORTANTE ÎN PROCES

Câtă apă se află în mări și oceane?

Câtă apă dulce este captivă în ghețari?

Câtă apă dulce lichidă se află în subteran?

Câtă apă dulce lichidă se află în apele de suprafață?

După ce elevii au încercat diverse variante, li se explică pe baza planșei:

- 97% din cantitatea de apă de pe Pământ este apă sărată, prezentă în mări și oceane
- 3% este apă dulce rămasă
- Din acest 3%, 2.5% este captivă în ghețari
- Din cei 0.5% rămași, 0.4% este apa dulce din subteran, iar 0.1% este apa dulce de suprafață - echivalentul a câtă apă încapă într-o linguriță.

Pornind de la cantitatea din linguriță se poate deschide discuția legată de utilizări ale apei.

ETAPA 2

Copiilor li se prezintă două personaje care au o relație foarte tensionată cu apa și o utilizează într-un mod foarte neprietenos: **Domnul Risipă** și **Domnul Poluare**.



Domnul Risipă lasă mai tot timpul robinetul deschis după ce folosește apa, pentru că îi este lene să îl închidă. Își zice: „Ce rost are să închid robinetul acum, după ce m-am spălat pe dinți, dacă mâine dimineață o să mă spăl din nou?”. Să nu mai vorbim de cum face baie! Din cauză că nu oprește niciodată robinetul, a provocat de nenumărate ori inundații. Vecinii sunt supărați foc! Într-o vară tare, tare fierbinte, când orașul avea probleme cu apa și toată lumea era sfătuită să o consume cu moderație, ce credeți că a făcut? A organizat o petrecere uriașă cu bătaie cu apă, unde a risipit sute de litri de apă. Distractiv, dar total nepotrivit.



Domnul Poluare, de fiecare dată după ce își prăjește o porție de cartofi, aruncă uleiul în toaletă. Nu folosește niciodată coșurile de gunoi, nici din casă, nici din oraș, și aruncă ambalajele folosite oriunde vede cu ochii. A fost rugat de câteva ori de vecini să vină să ajute la curățarea lacului din apropiere, dar i-a refuzat de fiecare dată, spunându-le că nu este lacul lui, deci nu îl interesează soarta sa. Ah, și, colac peste pupăză, mai face și o grămadă de experimente cu cele mai toxice substanțe inventate de mintea lui, pe care le aruncă apoi direct în chiuvetă, fără să se gândească nici măcar un pic la cum afectează calitatea apei respectivele substanțe.

După prezentarea celor două personaje, copiii sunt rugați să se împartă în echipe. Fiecărei echipe i se oferă o fișă cu imagini ce reprezintă soluții împotriva risipei sau împotriva poluării. Elevii discută împreună, pe baza imaginilor primite, despre ce sfaturi potrivite ar putea da celor două personaje.

EXEMPLU

„Domnule Poluare, ai putea colecta într-o sticlă uleiul folosit la prăjit cartofii. Când se adună mai mult, îl poți duce la reciclat. Din el se pot face lumânări parfumate.”

„Domnule Risipă, data viitoare când faci duș, pune-ți o alarmă care să te atenționeze că ai stat destul și este timpul să ieși și să nu mai consumi atât de multă apă.”

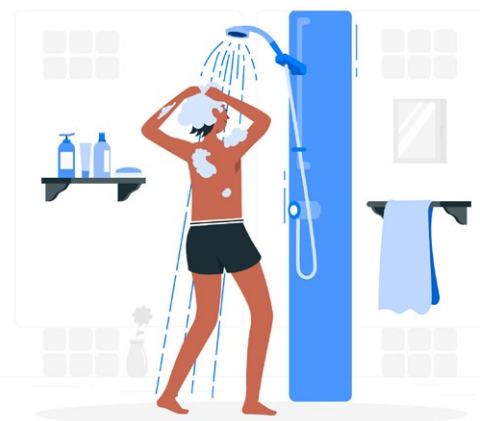


După ce s-au adunat îndeajuns de multe sfaturi, elevii pot reprezenta printr-un desen, una din soluțiile anti-risipă și anti-poluare. Desenele se adună și se realizează cartea clasei cu bune practici pentru conservarea apei intitulată:

Cum poți deveni un protector al apei
Sfaturi deștepte și corecte
Clasa a -a

Coperta cărții este oferită în kit.



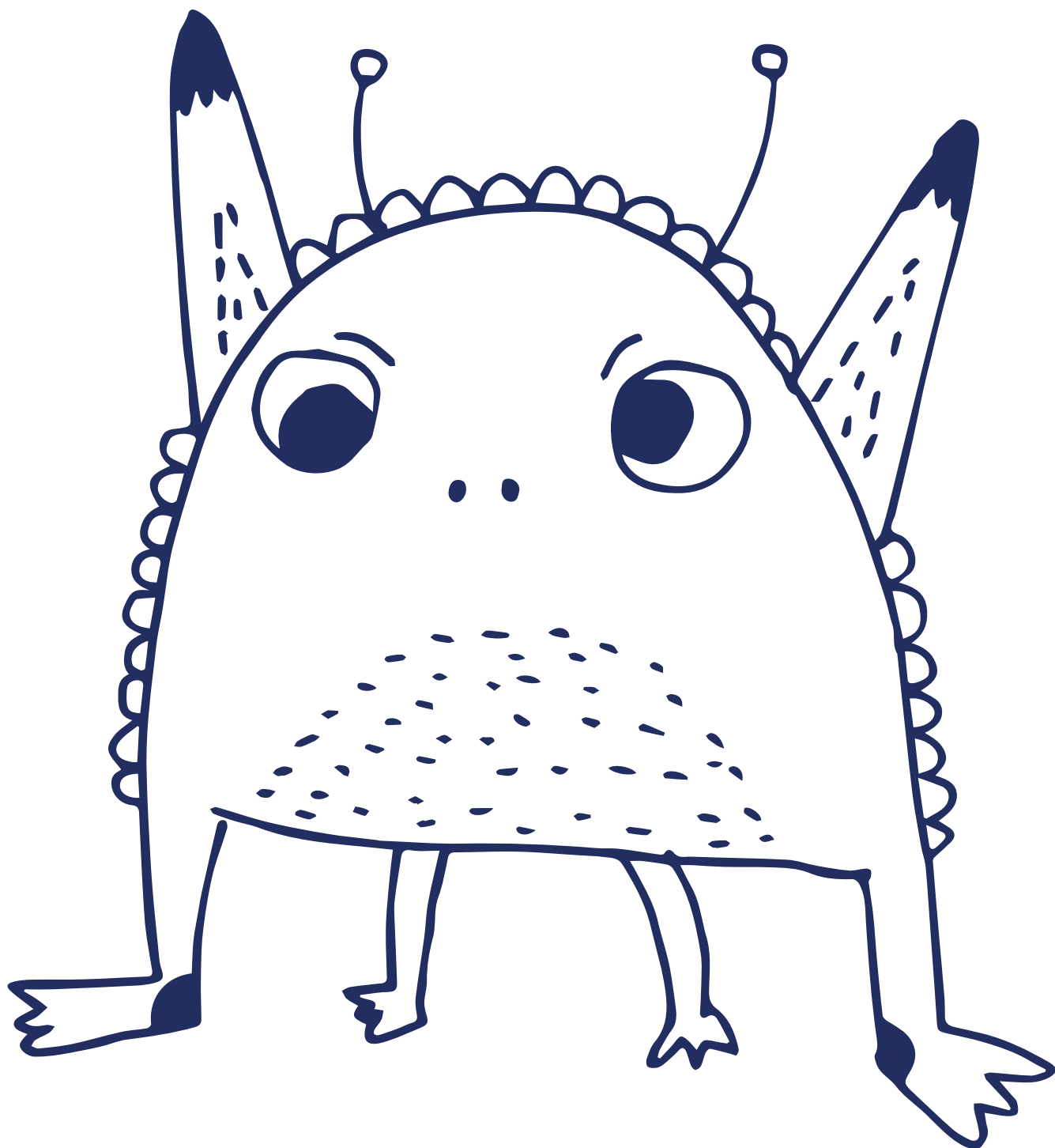


CUM POȚI DEVENI
**UN PROTECTOR
AL APEI**
SFATURI DEȘTEPTE ȘI CORECTE

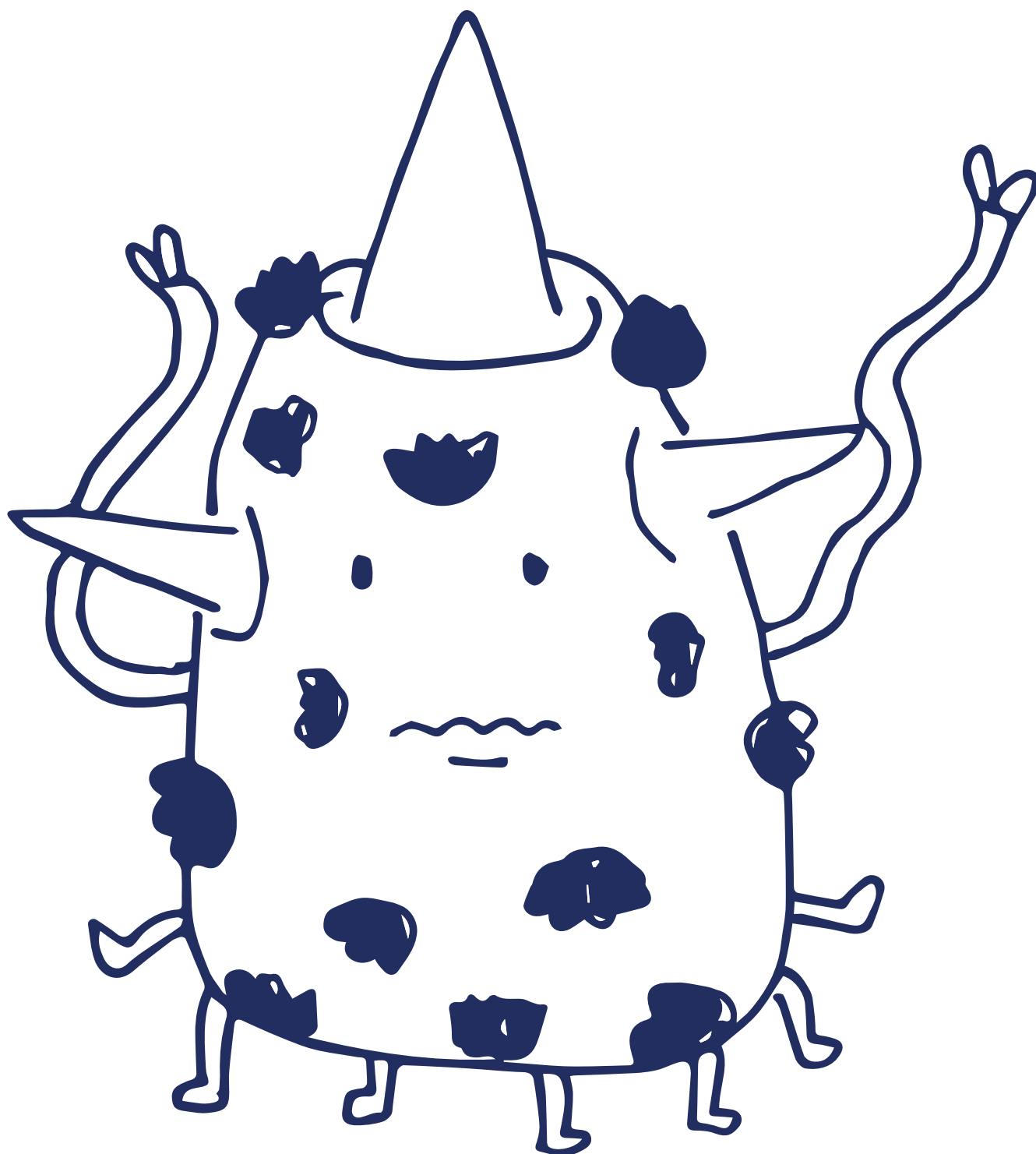
CLASA A -A



DOMNUL RISIPĂ



DOMNUL POLUARE



ACTIVITATE 2

TEMĂ: TRATAREA APEI SUBTERANE

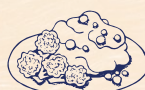
ÎNCĂLZIRE

Fundal muzical. Elevilor li se va spune că vor face un exercițiu de imaginație și că își vor închipui că sunt niște scafandri care vor înota prin tot felul de lichide. Învățătorul/profesorul poate propune primele exemple, încurajând apoi copiii să vină cu sugestii.

Înotăm prin:



valurile mării albastre



piure de cartofi;



într-un lac liniștit

- la apus - apa este plăcută
- de pe mal se aud broaște
- înotăm încet, ca să nu deranjăm peștii care se duc la somn



suc acidulat

bulele de gaz ne ridică la suprafață și apoi se sparg



râu cu apă proaspătă

și rrece, brrr, trebuie să ne mișcăm ca să nu înghețăm



supă cu tăiței

- ah, ce bine, că ne era un pic foame - mai înghițim un tăiețel, mai sorbim un pic de zeamă



budincă de ciocolată



revenim în **apele mării**

- înotăm un pic, un delfin ne gădilă buricul, valurile înspumate ne aduc la mal

ieșim, ne scuturăm bine mâinile, picioarele, tot corpul - gata, aventura noastră de înot s-a încheiat.

DENUMIRE ACTIVITATE**Cum obținem apă bună de băut?****ETAPA 1**

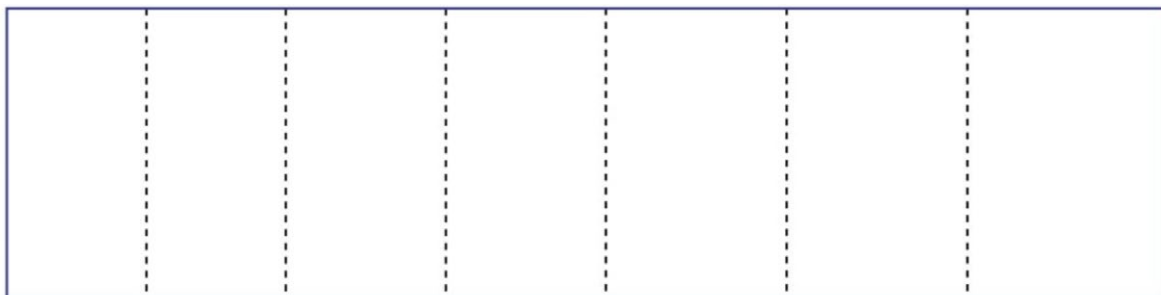
1. Se lansează în clasă întrebarea „Cum credeți că se obține apa bună de băut?”, pentru a aduna cât mai multe idei.
2. Se prezintă etapele de tratare a apei subterane, de la captare, până la pomparea în rețea. (Vezi planșele din Anexe)
3. Mișcare pe firul apei. Copiii sunt împărțiți în 6 grupuri, fiecare grup reprezentând câte o etapă prin care trece apa, de la captare la distribuție (captare, aerare, filtrare - deferizare și demanganizare - clorinare, înmagazinare, pompare).
4. Fiecare grup va trebui să se gândească și să găsească mișcări specifice etapei asignate. Oare cum am putea exprima prin mișcare procesul de captare a apei din subteran? Cum credeți că extrag pompele apă din adânc?
5. După ce toate echipele sunt pregătite cu o mișcare specifică, pot veni în față, unde li se dă un fir de lână albastru (firul apei), pe care vor trebui să îl miște și transporte prin toate etapele de tratare a apei - de la sursă, la robinet.
6. După încheierea coregrafiei apei, elevii revin în bănci.

ETAPA 2

Mini-carte acordeon cu etapele de tratare a apei.



Model
de împăturire



Elevilor li se împart jumătăți de coli A4 (pe lungime). Ei vor trebui să împăturească bucata de hârtie astfel încât să obțină cel puțin 6 fațete. Pe fiecare dintre acestea, vor desena, în ordine, câte o etapă a procesului prin care trece apa subterană, înainte de a ajunge la robinet.

ACTIVITATE 3

TEMĂ: SERVICIILE ECOSISTEMELOR DE APĂ DULCE

*Această activitate este recomandat să se desfășoare în apropierea unui râu. În cazul în care nu se poate realiza în exterior, se poate pregăti o prezentare PowerPoint cu diverse cadre naturale specifice unui curs de râu.

ETAPA 1

ACTIVITATEA SE DESCHIDE CU ÎNTREBAREA:

Ce rol credeți că au râurile în viața noastră?

IDEI SPRE CARE SE POATE ÎNDRUMA DISCUȚIA:

- Râurile sunt esențiale în ciclul apei în natură.
- Reglează clima local și pe cuprinsul planetei.
- Importante pentru comerțul internațional.
- Sursă de hrană pentru comunitățile locale.
- Resursă pentru dezvoltarea de noi medicamente.
- Recreere (turism, sporturi nautice, relaxare).
- Resursă de cercetare pentru oamenii de știință.
- Energie verde (energie hidroelectrică).
- Resursa de materiale de construcție (ex: stuful).
- Valoare culturală.
- Vegetația de apă dulce poate reține, descompune, procesa și transforma poluanții, toxinele și metalele grele prezente în apă.
- Resursă de educație pentru școli.
- Protecție împotriva inundațiilor (sistemele naturale de apă dulce pot controla frecvența și amploarea scurgerilor și a inundațiilor prin captarea și stocarea apei).
- Prevenirea eroziunii (vegetația de pe maluri are un rol important în fixarea solului și în prevenirea alunecărilor de teren).

ETAPA 2

Se introduce conceptul de **servicii ecosistemice**:

Serviciile ecosistemice reprezintă beneficiile pe care oamenii le primesc de la natură. Unele beneficii sunt relativ ușor de măsurat, cum ar fi culturile, pescuitul și lemnul; alte servicii sunt mai puțin evidente, dar extrem de importante pentru bunăstarea noastră și a întregii planete.

INFORMAȚII SUPORT

Ecosistemele de apă dulce includ râuri, lacuri, zone umede, pârâuri și acvifere subterane. Mediile de apă dulce sănătoase și diverse în plante și animale furnizează apă pentru băut, pentru creșterea culturilor, pentru producție, energie și transport. De asemenea, ajută la prevenirea eroziunii, la eliminarea deșeurilor și oferă protecție naturală împotriva inundațiilor.

Potrivit raportului „Living Planet Report 2022” al World Wildlife Fund, populațiile de apă dulce monitorizate au scăzut în medie cu 83% din 1970, mai mult decât orice alt grup de specii. Pierderea habitatului reprezintă aproximativ jumătate din amenințările la adresa acestor populații.

Conservate corespunzător, ecosistemele de apă dulce pot susține ecosistemele terestre, cum ar fi munții și pădurile, ecosistemele marine și zonele de coastă. Ca atare, ele sunt esențiale pentru dezvoltarea durabilă.

Dezvoltare durabilă: Satisfacerea nevoilor generațiilor prezente, fără a compromite posibilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi.

(Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare)

ETAPA 3

COPILOR LE VOR FI EXPLICAȚI URMĂTORII PAȘI



fiecare va primi o fișă BINGO cu beneficiile oferite de râuri și mediul lor înconjurător.



vor explora mediul natural din jurul râului, urmărind să identifice cât mai multe elemente de pe cartonașele BINGO.



când găsesc un element care se potrivește cu căsuțele de pe cartonașele BINGO, elevii vor scrie / desena în căsuță câteva detalii despre acesta.



*În cazul în care activitatea nu se poate desfășura în apropierea unui râu, se pot pregăti imagini pentru fiecare indiciu și prezenta într-un PowerPoint, elevii trebuind să asocieze serviciul ecosistemic potrivit pentru fiecare imagine.

BINGO

Poate reduce efectul zilelor toride	Poate fi sursă de energie verde	Poate inspira o poezie	Plantă care filtrează apa	Este habitat pentru animale
Poate ajuta sănătatea	Poate reduce poluarea din aer	Poate fi loc de socializare/jocă	Poate fi folosit ca material de construcție	Poate inspira un tablou
Poate avea rol medicinal	Indicator al sănătății apei		Este un producător primar	Protejează natural împotriva inundațiilor
Sursă de hrană pentru polenizatori	Previne eroziunea solului	Sursă de cercetare pentru știință	Organism care filtrează apa	Sursă de hrană pentru animale
Poate fi folosit în transport	Creează stare de bine	Reduce oboseala	Sursă de hrană pentru oameni	Element important în lanțul trofic

ACTIVITATE 4

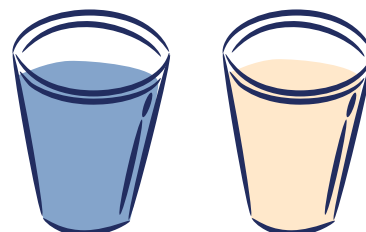
TEMĂ: POLUAREA APEI SUBTERANE - PROBLEME ȘI SOLUȚII POSIBILE (ACTIVITATE INDIVIDUALĂ SAU ÎN ECHIPE)

ETAPA 1

Activitatea se deschide prin prezentarea a două pahare cu apă. În unul este apă curată, bună de băut, iar în celălalt - apă murdară. Copiii sunt invitați să aleagă paharul din care ar bea apa. Se discută despre posibilele efecte în cazul consumului de apă murdară.

ÎNTREBĂRI:

- De unde ai băut apă azi?
- Cum era apa?
- Ce a trebuit să faci pentru a obține apa de băut?
- Credeți că toată lumea are acces la apă potabilă?
- Ce anume afectează resursele de apă bună de băut?
- Credeți că accesul la apă curată este un drept uman?



ETAPA 2

- Se împart imagini cu apă curată și apă murdară.
- Se introduce ideea de poluare a apei: ce înseamnă și care sunt cauzele.
- Copiii se împart în grupe.
- Fiecare grupă primește 2 fișe: fișa 1 - cauze ale poluării apelor (text); fișa 2 - cauze ale poluării apelor (imagini).
- Elevii vor fi rugați să asocieze imaginea cauzei potrivite.

Odată asociat textul cu imaginile potrivite, echipele sunt rugate să își aleagă una dintre probleme și să gândească un plan de soluționare a acesteia.

CAUZE ANTROPICE ALE POLUĂRII APELOR DULCI

Antropic = determinat de influența omului

Gunoiul aruncat la întâmplare este purtat spre râuri și lacuri.

Chimicalele folosite în agricultură se infiltrează în apa freatică.

Eliminarea apelor reziduale din agricultură contaminează solul.

Deșeuri periculoase (medicale, radioactive) depozitate necorespunzător contaminează sursele de apă.

Lichidul rezultat din gropile de gunoi (levigat) se infiltrează/scurge în surse de apă.

Apele uzate, eliminate necorespunzător din fabrici, contaminează apa de suprafață.

Poluanții rezultați din minerit contaminează sursele de apă de suprafață.

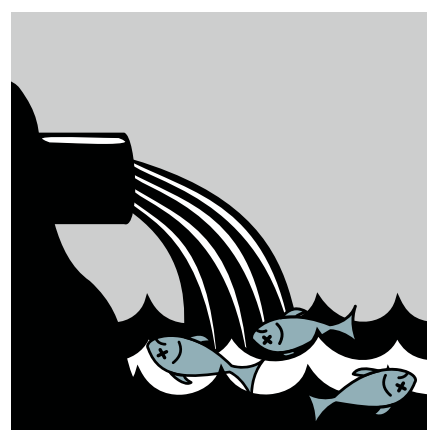
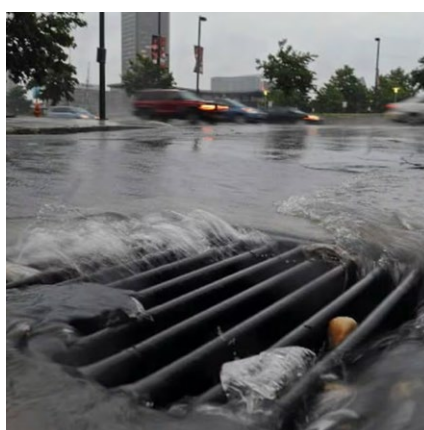
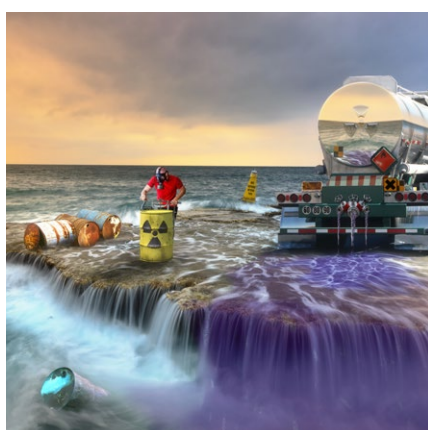
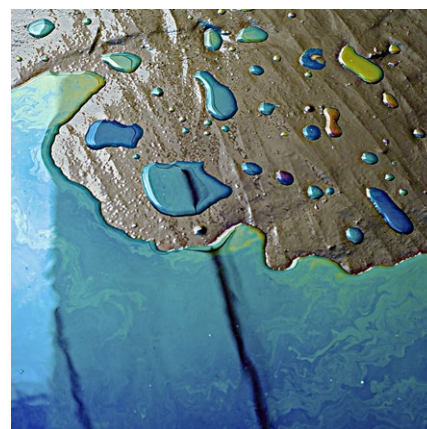
Depunerile atmosferice de poluanți (NO₂, SO₂) acidifică apele dulci.

Scurgerile urbane adună poluanți (sare, pesticide, uleiuri etc.) care se revarsă în sursele de apă.

Aruncarea necorespunzătoare a uleiului alimentar uzat (în toaletă/chiuvetă) contaminează sursele de apă dulce.

CAUZE ANTROPICE ALE POLUĂRII APELOR DULCI

Antropic = determinat de influența omului



SOLUȚIONAREA PROBLEMEI

PROBLEMA DE MEDIU IDENTIFICATĂ:

.....

CAUZE:

.....

.....

EFECTE:

.....

.....

SOLUȚIA PROPUȘĂ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVITATE 5

ACTIVITATE PRACTICĂ: REALIZEAZĂ UN FILTRU DE CURĂȚARE A APEI

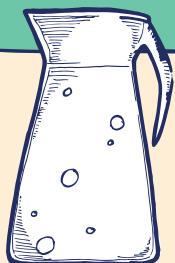
INFORMAȚII SUPORT

Dacă atunci când îți este sete tot ce trebuie să faci este să deschizi un robinet, este foarte probabil să consideri apa un dat de la sine.

Însă, pentru peste 2 miliarde de oameni de pe planetă, nu este atât de simplu. Aceștia nu au acces la apă potabilă sigură. Mulți trebuie să meargă pe jos kilometri întregi în fiecare zi pentru a obține apă sau să plătească sume mari pentru ea. Adesea, această apă este impură și dăunătoare (deoarece este contaminată cu substanțe chimice sau microorganisme care pot îmbolnăvi). Aproape 1 din 3 oameni (adică 2,5 miliarde de oameni) trăiesc în zone fără canalizare adecvată, ceea ce duce la probleme grave de sănătate.

Lipsa accesului la apă curată și salubritate are efecte negative atât asupra sănătății oamenilor, cât și asupra capacității de a învăța și de a-și câștiga existența, asupra economiei unei țări și a bunăstării populației sale.

DREPTUL UMAN LA APĂ

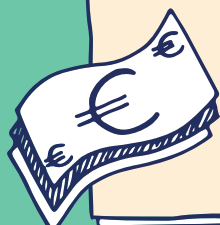


Între **50 și 100 L** de apă de persoană/zi sunt necesari pentru îndeplinirea nevoilor de bază.

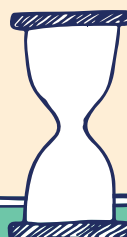


Sursa de apă trebuie să se situeze în perimetrul a

1.000 M față de casă.



Costul apei nu ar trebui să depășească **3%** din venitul gospodăriei.



Durata aprovizionării nu trebuie să depășească **30 DE MINUTE.**

ȘTIAI CĂ

... în multe țări, colectarea apei este o muncă făcută de obicei de femei și fete? Multe dintre ele se supun unei călătorii lungi și riscante (de peste 6 kilometri), iar cozile formate în preajma sursei de apă devin atât de extinse încât e necesar să aștepte ore în șir pentru a le veni rândul. Acest lucru înseamnă că fetele lipsesc adesea de la școală în timp ce colectează apă, iar femeile pierd timp prețios pe care l-ar putea petrece în alte activități productive.

PROVOCARE

Realizează împreună cu echipa ta un filtru de apă din materialele avute la dispoziție - le poți folosi pe toate sau doar o parte, voi decideți.

Materiale



filtru de cafea, vată, nisip, orez, iarbă, frunze (proaspate/uscate), pietriș, tifon, sticlă de plastic (1 l), foarfecă, bandă adezivă, apă murdară (cu pământ/cerneală/detergent).



Notează în fișa experimentului

- Ce urmărești
- Ipoteza - ceea ce presupui că se va întâmpla
- Materialele alese
- Etapele experimentului
- Observațiile tale
- Concluziile experimentului



După finalizarea experimentului, **discută în clasă**, împreună cu colegii tăi, pe baza următoarelor trei întrebări:

1. Crezi că apa filtrată este suficient de curată pentru a fi consumată? Explică răspunsul tău.
2. Crezi că apa filtrată este suficient de curată pentru a fi eliberată într-un râu? Explică răspunsul tău.
3. Enumerați câteva idei de modalități prin care ați putea face ca apa deja filtrată să devină mai curată.

EXPERIMENT ȘTIINȚIFIC

DATA SUBIECT

CE URMĂREȘTI

IPOTEZA

MATERIALELE ALESE

ETAPELE EXPERIMENTULUI

OBSERVAȚIILE TALE

CONCLUZII

ACTIVITATE 6

TEMĂ: AMPRENTA DE APĂ

INFORMAȚII SUPORT

Toate culturile pe care fermierii le cresc - cum ar fi grâul, orezul sau fructele și legumele - au nevoie de apă. Animalele crescute pentru a produce carne, ouă sau lapte au nevoie, la rândul lor, să mănânce plante (plante care au nevoie de apă) și să bea și ele apă.

La nivel mondial, aproximativ 70% din apa dulce este folosită pentru agricultură. Din această cantitate, 40% este reprezentată de apele subterane.

În funcție de tipul de alimente, producția acestora necesită cantități foarte diferite de apă. De exemplu, un ou obișnuit necesită aproximativ 200 de litri de apă pentru a fi produs, în timp ce un kilogram de cereale are în spate un consum mediu de 1.500 de litri, iar un kilogram de carne de vită hrănită cu cereale necesită aproximativ 15.000 de litri de apă.

Oare poți da povestea înapoi pentru fiecare dintre aceste produse și să descoperi cum s-a ajuns la această cantitate de apă?

„În timpul producției de alimente, la însămânțarea produselor agricole sau în timp ce hrănim animalele - în toate aceste cazuri se consumă apă. Aceasta este apa virtuală, existentă în fiecare ceașcă de cafea, în fiecare felie de pâine și în fiecare tricou.”

Roland Gramling, expert al organizației internaționale
„World Wide Fund for Nature” (WWF)

Conținutul de apă virtuală al unui produs reprezintă volumul total de apă consumată pe parcursul procesului de producție al produsului respectiv.

Acest tip de apă se împarte în:

Apă albastră

cantitatea de apă dulce de la suprafață sau din subteran, folosită în producție (de exemplu, irigațiile).

Apă gri

apa dulce folosită pentru a dilua chimicalele rezultate din procesul de producție.

Apă verde

apa din precipitații care a contribuit în procesul de creștere.



PROVOCARE

După explicație, elevii se împart în mai multe grupuri și primesc provocarea să creeze un meniu cu o amprentă cât mai mică de apă.

Amprentă de apă = cantitatea totală de apă folosită, direct și indirect, pentru producerea de bunuri, alimente, energie, servicii și orice altceva avem nevoie pentru trai.

Pentru realizarea meniului, elevii primesc o fișă cu diverse alimente, fără consumul de apă implicat. În procesul de realizare a meniului sunt încurajate discuțiile și dezbaterile în echipă, legate de procesul de fabricație, ambalare, transport, distribuție etc. pentru fiecare aliment.

Odată stabilit meniul, fiecare grup vine în față și îl prezintă, argumentându-și alegerile.

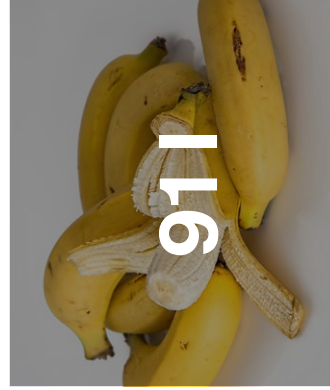
După încheierea prezentării, profesorul le oferă detaliile amprentei de apă pentru meniul creat și se face calculul.

Grupul cu cea mai mică amprentă de apă câștigă.

**ALIMENTE
DISPONIBILE**



**ALIMENTE
DISPONIBILE
CU AMPRENTA
DE APĂ**
(pentru 200 gr.)



ACTIVITATE 7

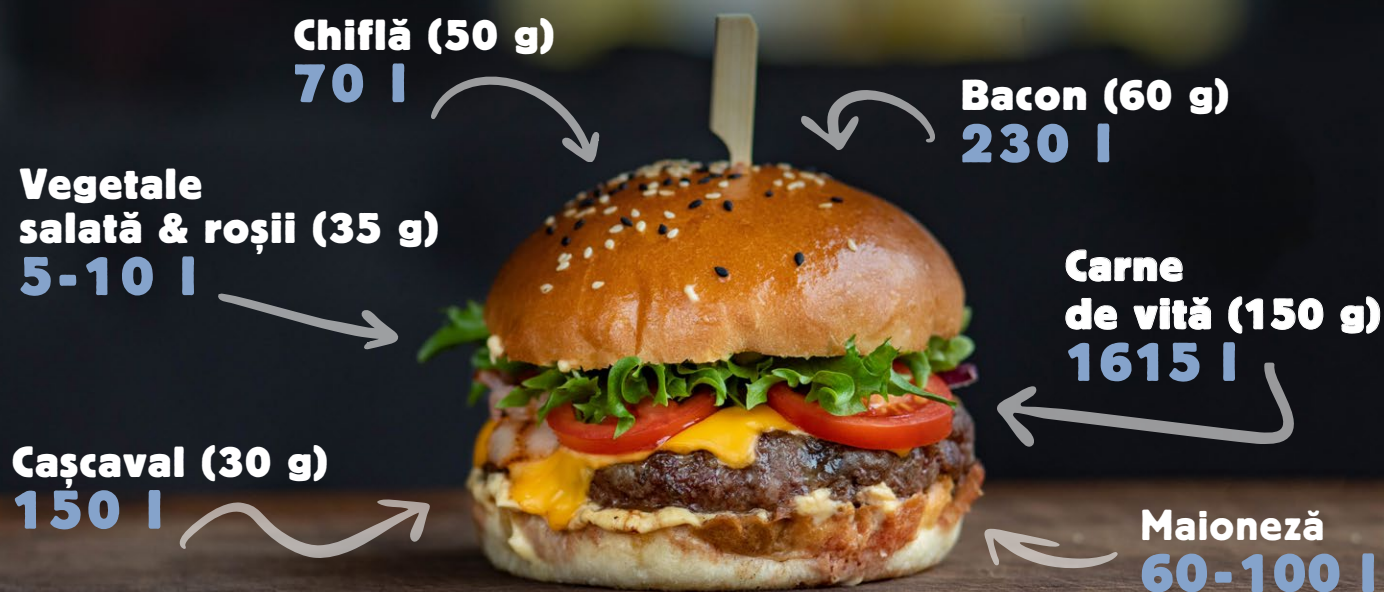
TEMĂ: AMPRENTA DE APĂ

DENUMIRE ACTIVITATE: SEMINȚE DE HAMBURGER

Ce bine ar fi dacă am putea cumpăra de la cel mai apropiat magazin de grădinărit un plic cu semințe de hamburger. Le-am putea sădi primăvara, iar la început de vară ne-am bucura de întreaga sa frăgezime.

În schimb, procesul din spatele producției unui hamburger este un pic mai complicat și cu mult consum de apă, plus alte resurse importante. Haideți să vedem cam câtă apă este necesară pentru fiecare dintre ingredientele unui hamburger clasic:

HAMBURGERUL DE 2000+ l DE APĂ



PROVOCARE

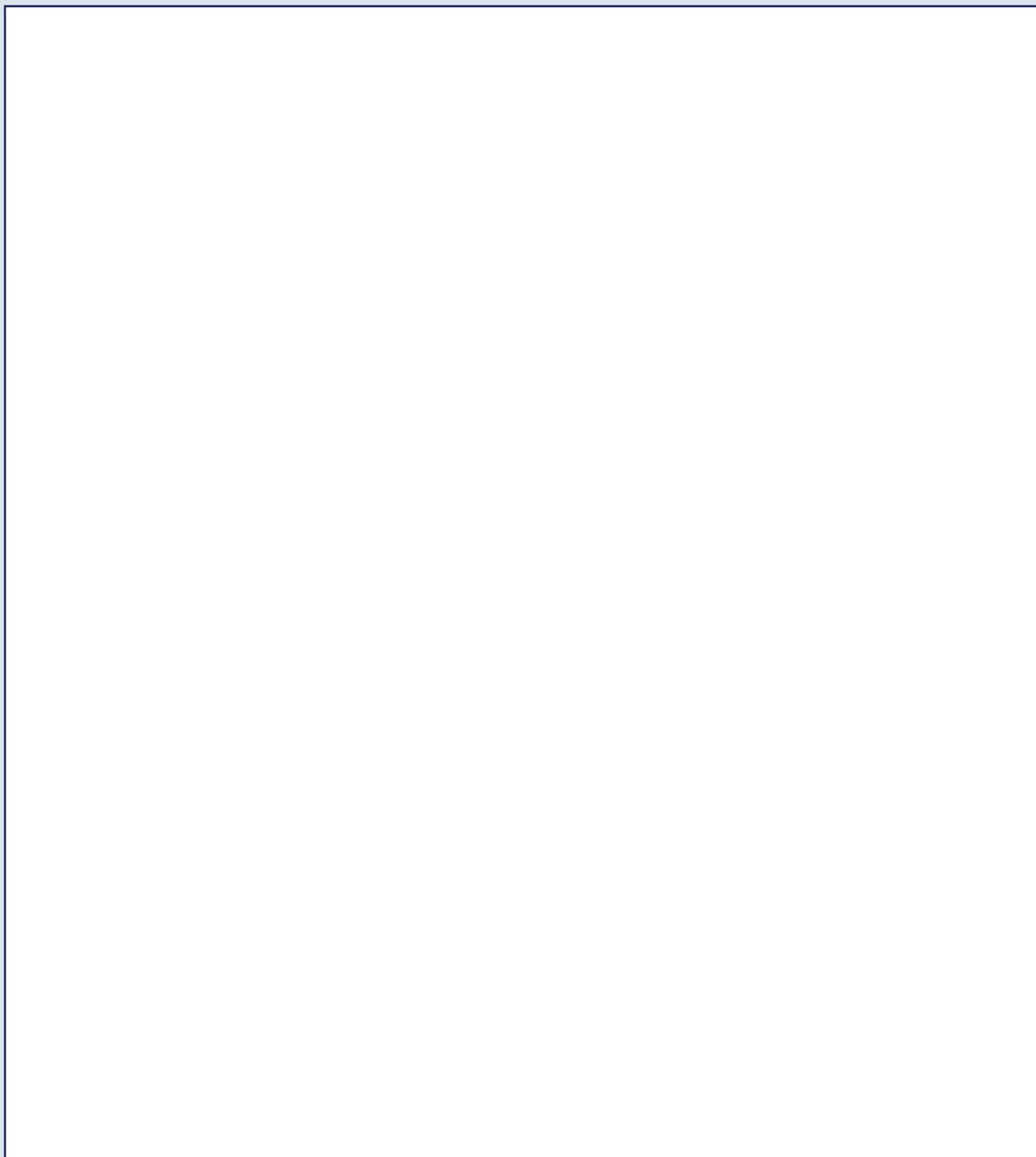
ÎNCEPE CU ÎNCEPUTUL ȘI DETALIAZĂ CÂT POȚI DE BINE ÎNTREGUL PROCES DE PRODUCȚIE DIN SPATELE UNUI HAMBURGER.

- Înainte de a obține chifla, ce etape au fost parcurse?
- Dar pentru celelalte ingrediente?
- Odată produse, cum au ajuns la tine în farfurie?

Folosește spațiul de mai jos pentru a-ți scrie povestea. Stilul îți aparține.

Fie științific, pe etape, fie mai artistic, cu multe reprezentări grafice. Tu alegi.

Cu cât surprinzi mai multe detalii în proces, cu atât mai bine.



ACTIVITATE 8

TEMĂ: CUM ESTE AFECTAT CIRCUITUL APEI ÎN ORAȘ

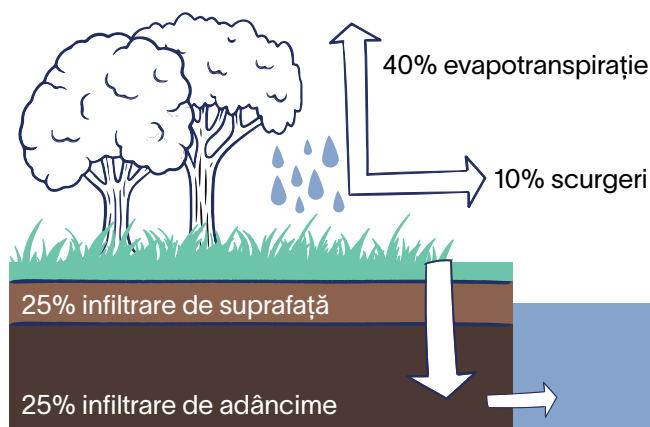
INFORMAȚII SUPORT

Atunci când orașele se extind și acoperă o nouă zonă verde, acestea afectează și circuitul natural al apei. Creșterea suprafețelor impermeabile - acoperișuri, șosele, trotuare, parcuri - reduce cantitatea de apă care se infiltrează în sol, așa cum se întâmplă în ciclul natural al apei.

Acest lucru crește cantitatea de scurgeri de suprafață. Pe măsură ce suprafața impermeabilă crește în zonele urbane, crește și volumul apelor meteorice (apa din precipitații).

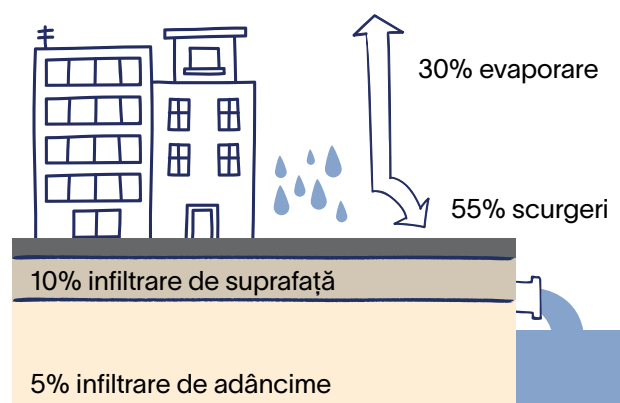
Atunci când toată această apă intră în contact cu suprafețele urbane, se contaminează cu ulei, metale, sare, praf, gunoaie și alți poluanți, pe care îi poartă către râuri, lacuri și iazuri, unde se revarsă. Acest tip de poluare este una dintre principalele probleme pentru sănătatea apei dulci din orașe și o barieră în circuitul normal al apei în natură.

Transformarea suprafețelor naturale în suprafețe prin care apa nu mai poate trece poate modifica și locul de reîncărcare sau de refacere a rezervelor de apă subterană (acest proces limitându-se la zonele neacoperite). Dacă infiltrarea este semnificativ redusă, nivelul apelor subterane poate scădea, afectând debitele cursurilor de apă în perioadele de vreme uscată.



SUPRAFAȚĂ VERDE

Suprafețele permeabile (poroase) permit apei să se infiltreze în sol pentru a filtra poluanții și a reîncărca rezervele de apă subterană.



SUPRAFAȚĂ IMPERMEABILĂ (75%-100%)

Suprafețele impermeabile sunt suprafețe compacte care nu permit apei să pătrundă, forțând-o să se scurgă.

EXPERIMENT

ANALIZAȚI EFECTUL DIVERSELOR SUPRAFEȚE ÎN RELAȚIE CU APA DIN PRECIPITAȚII

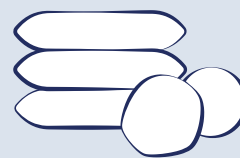
NECESAR



4 sticle de 0.5 l



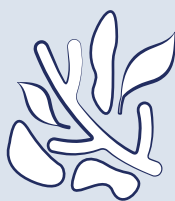
pământ



lut/plastilină



pietriș



pământ cu frunze
și resturi de lemne



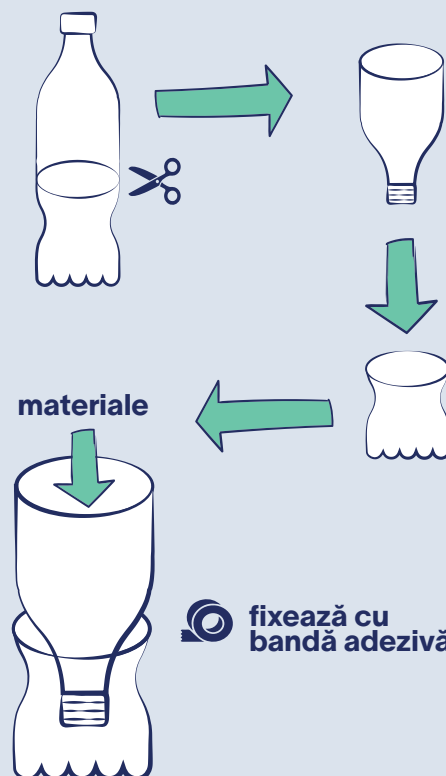
apă



bandă adezivă

INDICAȚII

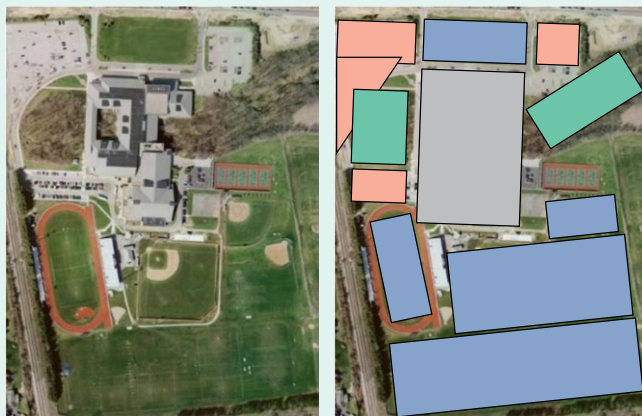
1. Tăiați pe jumătate fiecare sticlă, îndepărtați dopul și așezați-o cu gura în jos, către fundul sticlei.
2. Fixați jumătățile cu o bucată de bandă adezivă.
3. Umpleți prima sticlă cu pământ, a doua cu pământ, iarbă și resturi lemne, a treia cu pietriș și a patra cu plastilină/lut.
4. Turnați aceeași cantitate de apă în fiecare ghiveci și observați procesul prin care trece apa, în funcție de fiecare suprafață. Imaginați-vă ce se întâmplă cu poluarea în fiecare dintre aceste cazuri și explicați importanța suprafețelor permeabile pentru un oraș.



9. REDESCOPERĂ SPAȚIUL ȘCOLII TALE

2

Identifică și enumeră tipurile de teren din spațiul școlii tale.
Pentru fiecare tip, creează o formă geometrică și alege o culoare.
Ca să-ți faci o idee, ai un exemplu mai jos:



În cazul acestei școli,

- albastru reprezintă terenurile de joacă,
- verde reprezintă zonele de parc,
- gri egal zonele de clădiri, iar
- roz reprezintă zonele de parcare.

Pentru școala ta ești liber să adaugi orice alte detalii sau să crezi noi tipuri de terenuri, în funcție de specificul spațiului.

În cazul școlii tale, cum crezi că interacționează terenurile identificate cu resursele de apă? Care crezi că este fluxul apei în respectivele terenuri?
Completează observațiile și ideile tale în tabelul de mai jos.

TIP TEREN	FLUXUL APEI ÎN TEREN
Teren de sport	Scurgere în canalizare

3

Cum crezi că s-ar putea îmbunătăți/eficientiza suprafața școlii tale pentru a deveni mai verde și a proteja resursele de apă?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVITATE 10

POVESTE A DOUĂ ORAȘE

Discutați cu elevii pe seama planșelor **Sursele de poluare ale apei subterane** și **Cum este afectat circuitul apei în oraș**, apoi distribuiți fișa de mai jos.

Aceștia vor trebui să completeze cele două scenarii de poveste cu elemente pe care le consideră importante pentru situația celor două orașe.

Ce beneficii se pot observa în primul scenariu?

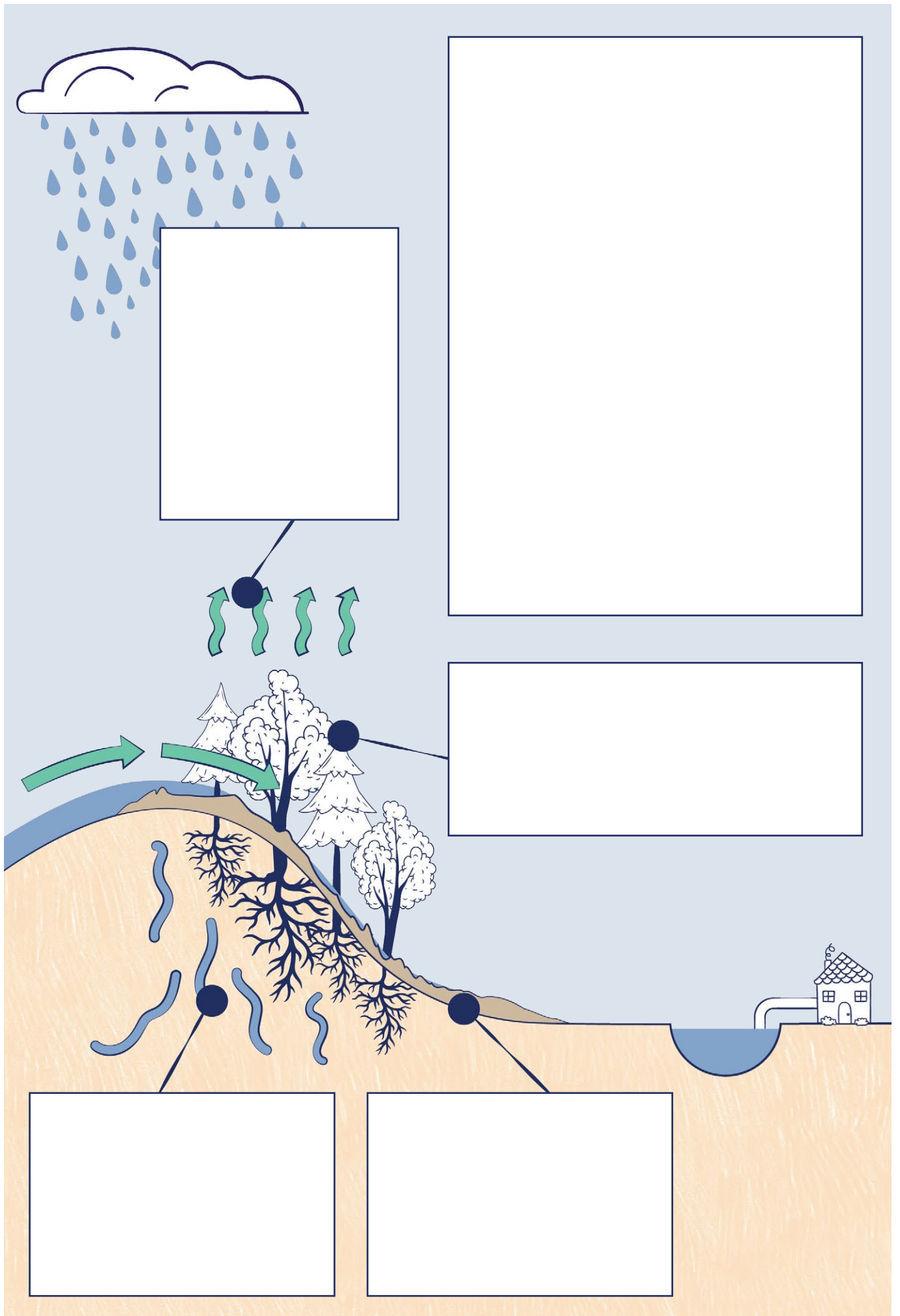
Ce efecte adverse apar în cel de-al doilea scenariu?

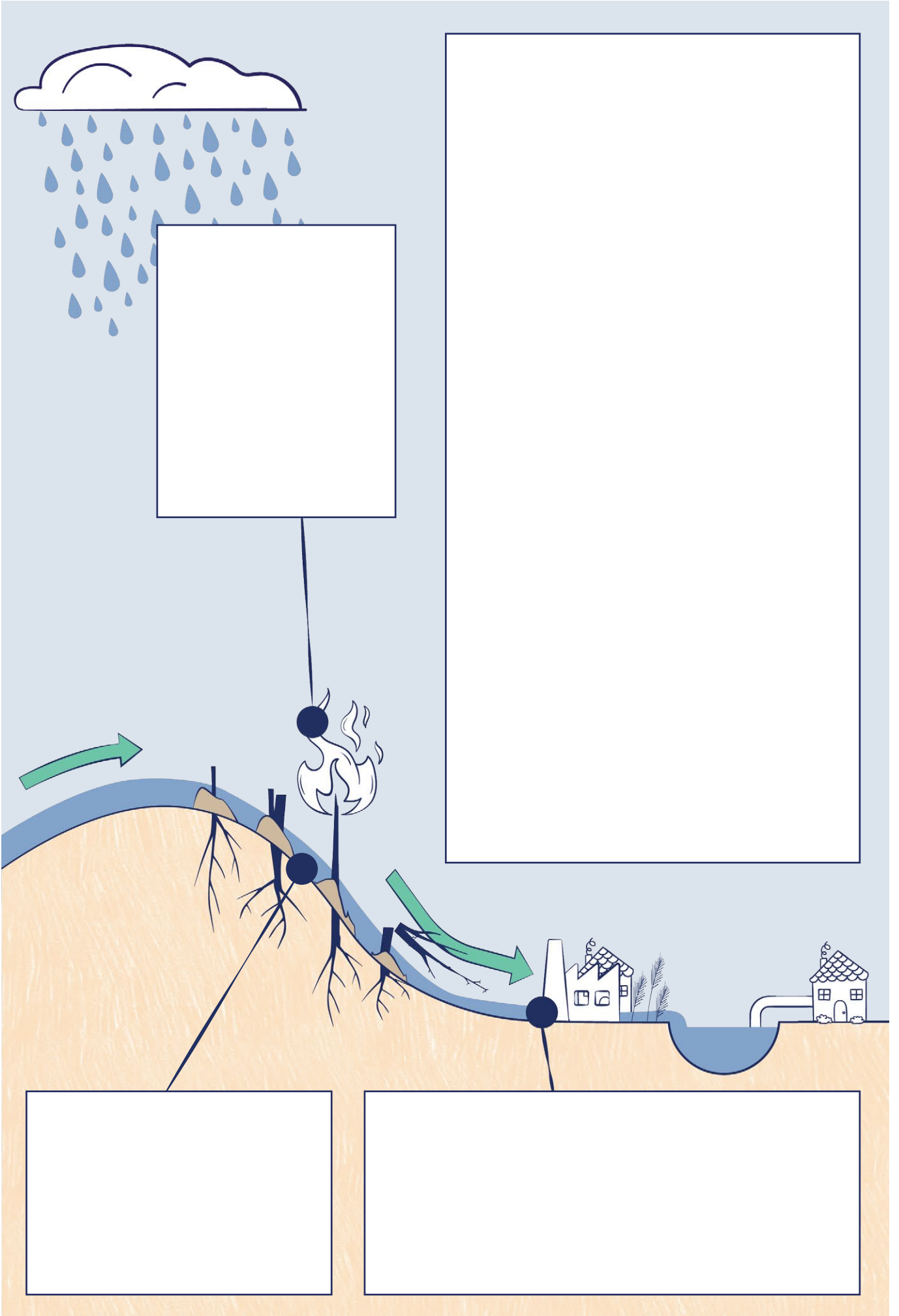
Odată încheiată activitatea, explicațiile se pot prezenta în fața clasei sau împărtăși în perechi.

INFORMAȚII SUPORT

ÎN PRIMUL SCENARIU, *infrastructura naturală conservă fluxul apei. Rețeaua de rădăcini a copacilor și materialul organic adunat deasupra solului ajută în moderarea debitului apei și asigură o mai bună infiltrare a acesteia. Totodată, stabilizează solul, previne eroziunea și posibilele alunecări de teren. Prin evapotranspirație, copacii contribuie la circuitul apei în natură, alimentând precipitațiile. În același timp, coroanele arborilor preiau din volumul apei venite din precipitații pentru a echilibra cantitatea care ajunge la sol.*

ÎN CEL DE-AL DOILEA SCENARIU, *pământul degradat amenință sursele de apă și comunitatea locală. Fără un sistem funcțional de rădăcini, în urma precipitațiilor, pământul se scurge în corpurile de apă. Acest lucru crește cantitatea de sedimente în apele de suprafață și îngreunează procesul de tratare a apei. Totodată, lipsa unei infrastructuri verzi poate duce la alunecări de teren, în urma unor precipitații mai intense. Transformarea zonelor verzi în zone agricole cu utilizare intensivă de fertilizanți poluează apele subterane, în timp ce zonele construite împiedică infiltrarea apei în sol și reîncărcarea rezervelor de apă subterană. Circuitul apei fiind dezechilibrat, în perioadele fierbinți ale verii există un risc crescut de incendii.*





ACTIVITATE 11

TEMĂ: VIAȚA DIN APA SUBTERANĂ

INFORMAȚII SUPORT

Unde este apă, acolo este viață. Iar rezervele de apă din adâncimea pământului nu fac excepție, aici fiind loc prielnic pentru dezvoltarea unor specii aparte.

Adesea oarbe, lipsite de culoare și adaptate pentru a trăi cu extrem de puțină hrană, aceste animale care viețuiesc în apele subterane, printre fisurile rocilor - cunoscute sub numele de stigofaună - sunt puțin cercetate și dificil de studiat.

Majoritatea stigofaunei este formată din crustacee nevertebrate. Deoarece trăiesc în absența luminii, speciile de stigofaună nu au ochi și nici culoare.

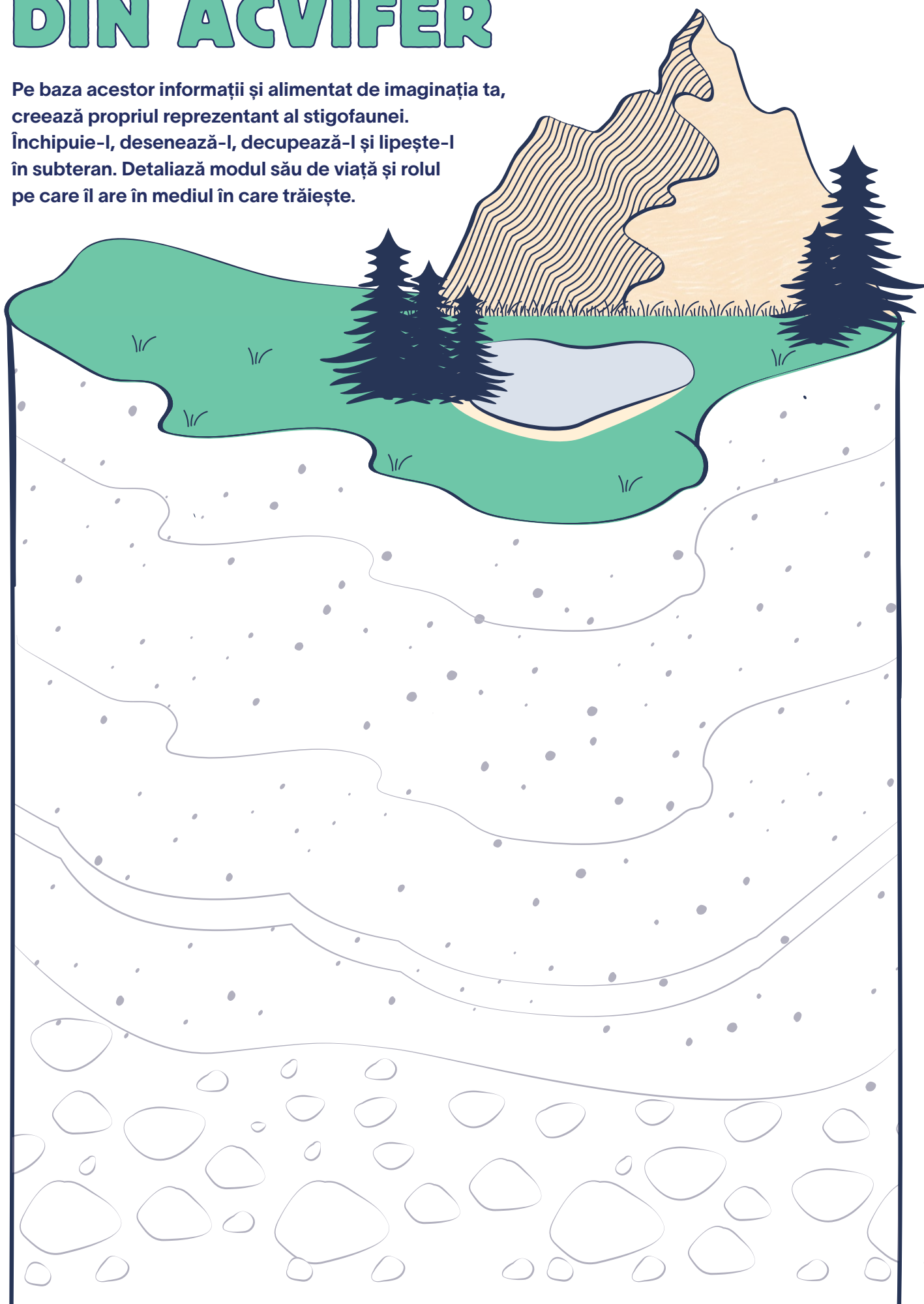


Izopod, reprezentant al stigofaunei
Sursa: Bennelongia Environmental consultants

Stigofauna contribuie la servicii ecosistemice importante prin realizarea ciclului de nutrienți și a fost recunoscută ca fiind un indicator al sănătății apelor subterane. Organismele care fac parte din stigofaună sunt suficient de reduse ca dimensiuni (0.3 - 10 mm) pentru a se deplasa printre granulele de nisip/pietriș din acvifere, purificând apa prin consumul de bacterii.

PERSONAJE DIN ACVIFER

Pe baza acestor informații și alimentat de imaginația ta, creează propriul reprezentant al stigofaunei. Închipuie-l, desenează-l, decupează-l și lipește-l în subteran. Detaliază modul său de viață și rolul pe care îl are în mediul în care trăiește.



ACTIVITATE 12

TEMĂ: SOLUȚII INSPIRATE DIN NATURĂ

INFORMAȚII SUPORT

De-a lungul timpului, oamenii au studiat natura pentru a proiecta diverse obiecte sau a reda anumite procese în viața de zi cu zi. De la observarea aripilor și a zborului păsărilor pentru a realiza mașini zburătoare (avioane) și până la analiza nanostructurilor ochilor de molie pentru a dezvolta benzi anti-reflexie, inspirația din natură nu a încetat să ne alimenteze mințile.

Pentru a asigura condiții bune de viață este necesar accesul la rezerve importante de apă. În zonele unde aceste rezerve devin tot mai sărace, dezvoltarea de soluții de captare a apei, inspirate din natură, poate rezolva parte din problemă.



PROVOCARE

Ești un specialist în inginerie și biomimetism* și ai fost angajat de administrația orașului pentru a găsi soluții de captare a apei din surse alternative, în condițiile în care rezervele subterane și de suprafață sunt la limită și trebuie conservate.

Mai jos ai câteva notițe din agenda ta.

Folosește-le pentru a dezvolta o soluție pentru oraș.

***Biomimetismul este imitarea de modele, sisteme și elemente ale naturii în scopul de a rezolva probleme umane complexe. (Wikipedia)**

Hidrofil - Care absoarbe apa în mare cantitate;
care se îmbibă ușor cu apă.

Hidrofob - Care nu se combină cu apa sub nicio formă;
care nu se îmbibă de apă.

- *12.11.2020* Ceața este o sursă de apă insuficient apreciată/cercetată.
- *20.01.2023* Pentru a supraviețui în sălbăticia aridă din sud-vestul Africii, gândacul din deșertul Namibului colectează apă din aer. Insecta abia dacă este de mărimea unei afine, dar elitrele sale (aripile externe) sunt fascinante. Au denivelări cu zone care atrag apa și zone care o îndepărtează.* De cu dimineață, gândacul își pleacă corpul în direcția vântului lăsând ceața să se acumuleze și să se scurgă pe suprafața aripilor până către gură.
**Protuberanțele hidrofile acumulează picăturile de umiditate din aer, apoi gândacul se înclină în față, iar canalele hidrofobe le permit acestora să se scurgă în gură.*
- *11.06.2021* Cum reușește pânza de păianjen să capteze apa?
- *11.07. 2021* În urma analizei, am observat cum firele de mătase rețin apa datorită suprafețelor aspre și a nodurilor regulate în formă de fus care ajută la colectarea și direcționarea picăturilor de apă condensate.
- *08.09. 2021* Mecanism deștept - cactușii pot recolta apă din ceață!
Un cactus colectează apa pe vârfurile sale ghimpate (conice!) înainte de a ghida stropii pe spinii până la baza plantei.
-

ACTIVITATE 13

PROBLEMĂ, CAUT SOLUȚIE

Activitatea poate fi realizată individual sau în echipă. Pentru varianta a doua, o echipă primește 6 cartoline foto cu cele 6 cauze de poluare/risipă a apei, iar cealaltă echipă primește alte 6 cartoline foto cu soluții posibile pentru problemele identificate. Echipele vor trebui să discute pentru a descoperi care este cea mai bună soluție disponibilă pentru problema identificată. Odată create perechile de problemă-soluție, acestea pot veni în fața clasei și argumenta alegerea făcută.

Parte din rezolvarea problemelor este identificarea cauzei. Dar pentru ca procesul să aibă succes este la fel de importantă căutarea de soluții. Este ușor să vedem ce nu e în regulă cu modul în care folosim apa, dar care ar fi soluțiile pe care le putem adopta?

Descoperă în fișa de mai jos cum este afectată apa prin diverse practici industriale sau individuale. Apoi alege pentru fiecare problemă o posibilă soluție, din variantele propuse. Argumentează alegerea ta. Dacă ai și alte idei pentru rezolvarea problemei, cu atât mai bine.

RISIPA ALIMENTARĂ

Risipa de apă și risipa de alimente sunt direct legate. Atunci când reducem cantitatea de alimente care nu sunt consumate, putem conserva apa dulce. Fiecare bucată de mâncare pe care o consumăm are propria amprentă de apă - cantitatea totală de apă utilizată în procesul de producție. În fiecare an, apa irosită prin alimentele aruncate reprezintă o cantitate egală cu întregul debit anual al celui mai mare râu din Europa.

INDUSTRIA TEXTILĂ

Global, industria textilă este una dintre cele mai mari consumatoare de apă - peste 79 de trilioane de litri de apă în fiecare an. Dar practicile sale nu se opresc la consumul de apă; producția de haine generează, de asemenea, un nivel ridicat de poluare, ceea ce are consecințe grave și de amploare. Fast fashion (moda rapidă) se bazează pe materiale cu costuri reduse și pe cantitate în dauna calității, astfel încât sunt preferate materialele sintetice, pe bază de plastic, cum ar fi poliesterul, acrilicul și nailonul. Aceste materiale sintetice produc deșeuri care nu sunt biodegradabile și care reprezintă o sursă majoră de poluare a apelor.

INDUSTRIA PLASTICULUI

Fiecare etapă din ciclul de viață al plasticului - de la extracția petrolului sau a gazelor naturale, până la numeroasele etape care duc la obținerea rășinilor care devin diferite tipuri de plastic - consumă apă. Odată ajuns în apele de suprafață, plasticul se descompune foarte încet, în bucăți mici, cunoscute sub numele de microplastice, care pot intra în lanțul trofic acvatic și pot deveni incredibil de dăunătoare.

MÂNCAREA PROCESATĂ

Industria alimentară generează ape uzate cu o încărcătură mare de poluanți, din cauza prezenței materiei organice, a grăsimilor, a proteinelor, a nutrienților și a substanțelor chimice utilizate în procesele de producție. Sursele de contaminare includ resturi vegetale și animale, substanțe dizolvate și în suspensie sau alți poluanți, cum ar fi grăsimi, fermenți, microorganisme sau micropoluanți (microplastice, hormoni, antibiotice, pesticide și diverse substanțe chimice).

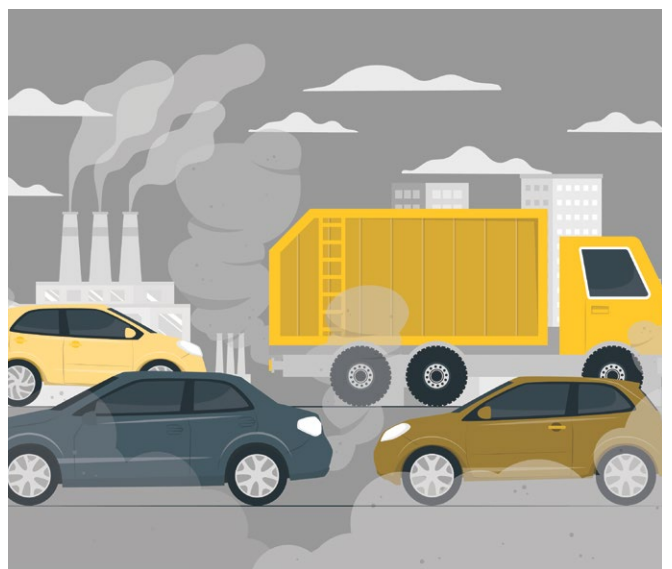
FOLOSIREA DE FERTILIZANȚI/ INSECTICIDE

Substanțele chimice din îngrășăminte/insecticide au devenit o sursă majoră de poluare a apei, cauzând condiții nesănătoase pentru viața acvatică și pentru oameni. În timpul ploilor torențiale, apa care se scurge preia excesul de îngrășăminte de pe sol și îl transportă în canalele de scurgere a apelor pluviale, care se varsă adesea direct în râuri sau se infiltrează în sol.

POLUAREA DIN TRANSPORT

Poluanții din apă, proveniți din transporturi, iau două forme diferite: sunt fie scurși direct în resursele naturale de apă, fie sunt transportați în aer și apoi sunt depozitați pe suprafețele apelor. Poluanții de scurgere de la vehicule includ metale grele din gazele de eșapament, cupru din plăcuțele de frână, precum și picături de ulei, grăsimi, antigel, substanțe de curățare.

PROBLEME



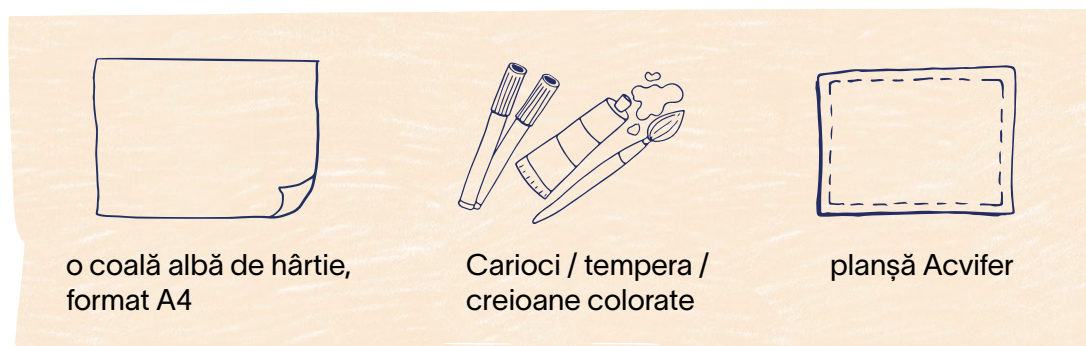
SOLUȚII



ACTIVITATE 14

ÎMPĂTUREȘTE UN ACVIFER

NECESAR



După ce se discută la clasă despre ce reprezintă un acvifer, copiilor le sunt împărțite coli A4 și le sunt oferite indicațiile de mai jos.

INDICAȚII

1. Începeți prin a așeza hârtia pe verticală, apoi împăturiți hârtia în două.
2. Fiecare jumătate obținută este împăturită din nou pe jumătate.
3. Atunci când desfășurați hârtia, ar trebui să aveți trei pliuri la distanță egală.
4. Trasați câte o linie cu carioca neagră, pe pliul din mijloc și pe cel de jos - acolo va fi locul unde veți desena acviferul.
5. Deasupra acviferului, desenați un oraș cu orice formă de relief doriți.
6. Pe spatele secțiunii de jos a colii, desenați un teren, parte din oraș.
7. Folosind carioci, creioane sau acuarele, dați culoare creației voastre.



DISTRIBUȚIA APEI PE PLANETĂ

Pământul este un loc plin de apă. Dar cât de multă există pe suprafața planetei noastre? Aproximativ 71% din suprafața Pământului este acoperită de apă, iar oceanele conțin aproximativ 97% din toată apa de pe Pământ. Apa există, de asemenea, în aer sub formă de vapori, în râuri și lacuri, în calote glaciare și ghețari, în sol sub formă de umiditate, în acvifere, și chiar și în tine și în animalul tău de companie.

Acest ilustrație arată cum aproape toată apa de pe Pământ este salină și se găsește în mări și oceane. Din cantitatea de apă dulce rămasă, doar o parte relativ mică este disponibilă pentru a susține viața oamenilor, a plantelor și a animalelor.



SURSELE DE POLUARE ALE APEI SUBTERANE

Apele de suprafață și subterane ajung adesea să fie poluate la nivel local sau regional. Sursele de poluare pot lua mai multe forme, cum ar fi deversările industriale și municipale (ape uzate), scurgerile urbane și agricole (substanțe chimice care se găsesc în produsele de curățare și cosmetice de uz casnic de zi cu zi, cum ar fi șamponul, săpunul, detergenții), scurgerile de carburanți, poluanții din aer, gunoaietele.

Toate aceste tipuri de poluare pot pătrunde în mediile acvatice și le pot afecta.

Poate părea ușor și simplu să se elimine deșeurile aruncându-le într-un râu sau lac - dar acest lucru este greșit și, cu certitudine, nu elimină deșeurile în

siguranță. Doar pentru că deșeurile par a fi dispersate și a dispărea, acest lucru nu înseamnă că au fost eliminate. Un poluant poate să reapară cu ușurință pe cursul râului, să își schimbe forma, să se bioacumuleze (să se concentreze în corpul organismelor vii) sau să se dilueze - dar niciodată să dispară.

Substanțele chimice afectează animalele sălbatice prin deteriorarea sau distrugerea habitatului lor sau a capacității lor de a trăi în mod normal. Acest lucru poate include o sursă de hrană contaminată sau efecte genetice care duc la probleme de dezvoltare. Deși unele specii au potențial ridicat de adaptare la aceste schimbări, ritmul în care oamenii modifică mediul natural este prea rapid și copleșitor pentru ca speciile să poată face față.



PLOAIE ACIDĂ

NO2
SO2

PESTICIDE
FERTILIZATORI

HALDE
DE DESEURI
PERICULOASE

GROPI
DE GUNOI

DEPLASAREA
CONTAMINANTILOR

AMBARCAȚIUNI

AUTOMOBILE

SCURGERI
URBANE

DESEURI
ANIMALE

FOSE
SEPTICE

BENZINĂRII

DESEURURI
DE COMBUSTIBIL
DE SCURGERI

ACVIFER

ROLUL APEI SUBTERANE ÎN CIRCUITUL HIDROLOGIC

Toată apa de pe Pământ, cea prezentă în atmosferă ca vapori, în mări și oceane, în apele de suprafață și în apele subterane, participă la procesul natural pe care îl numim circuitul hidrologic.

Atunci când precipitațiile se acumulează pe suprafața unui teren, o parte din apă se scurge în lacuri și râuri. O altă parte din apă se infiltrează în sol și coboară printre straturile de nisip și pietriș. Acest proces se numește **reîncărcare**, iar locurile în care are loc reîncărcarea sunt denumite **zone de reîncărcare**.

Apa subterană nu rămâne la nesfârșit în același loc și va curge spre direcția în care se află cea mai mică presiune, înainte de a ieși la suprafață. Acest proces se numește **descărcare a apelor subterane**. Cea mai mare parte a apelor subterane vor reveni la suprafața pământului alimentând lacurile, râurile, mările și oceanele.

Descărcarea apelor subterane poate contribui în mod semnificativ la debitul apelor de suprafață, iar în perioadele mai secetoase, debitul unor cursuri de apă poate fi asigurat în totalitate de apele subterane.



CONDENSARE

EVAPORARE

44%
PE PĂMÂNT

PRECIPITAȚIILE

56%
IN MARE

EVAPORARE

INFILTRARE

INFILTRARE

ACVIFER

DESCĂRCARE

PROCESUL DE TRATARE A APEI SUBTERANE

Poveștea apei subterane începe la o adâncime de aproximativ 40 - 80 de metri.

De acolo este extrasă cu ajutorul pompelor submersibile, pompe special adaptate pentru a putea fi scufundate și funcționale sub apă.

Odată extrasă, apa este trimisă spre tratare, pentru a deveni apă potabilă, bună de băut.

Tratarea este extrem de importantă deoarece în apele subterane ajung, prin infiltrațiile din precipitații, atât gaze atmosferice dizolvate - azot, dioxid de carbon, hidrogen sulfurat - cât și diverse minerale dizolvate (calciu, magneziu, sodiu, săruri de fier, mangan) și resturi organice.

Prima etapă din proces este Aerarea.

În urma aerării, fierul (Fe) și manganul (Mn) se oxidează, apa este îmbogățită cu oxigen, iar hidrogenul sulfurat (acel gaz cu miros de ouă stricate) este eliminat.

Următoarea etapă este Filtrarea propriu-zisă, proces care se întâmplă în mai multe trepte.

În treapta 1 are loc Deferizarea. Apa brută este trecută prin filtre cu granule mai mari de nisip cuarțos, pentru a îndepărta oxizii de fier.

În cea de-a doua treaptă, tot cu ajutorul filtrelor de nisip cuarțos, se face Demanganizarea - mai exact, se îndepărtează sărurile de mangan. Spre deosebire de prima treaptă, aici nisipul este mult mai fin, pentru a filtra sărurile de mangan.

Odată ce apa este curățată, trece printr-o etapă foarte importantă, ce îi asigură calitatea. Anume: **Clorinarea.**

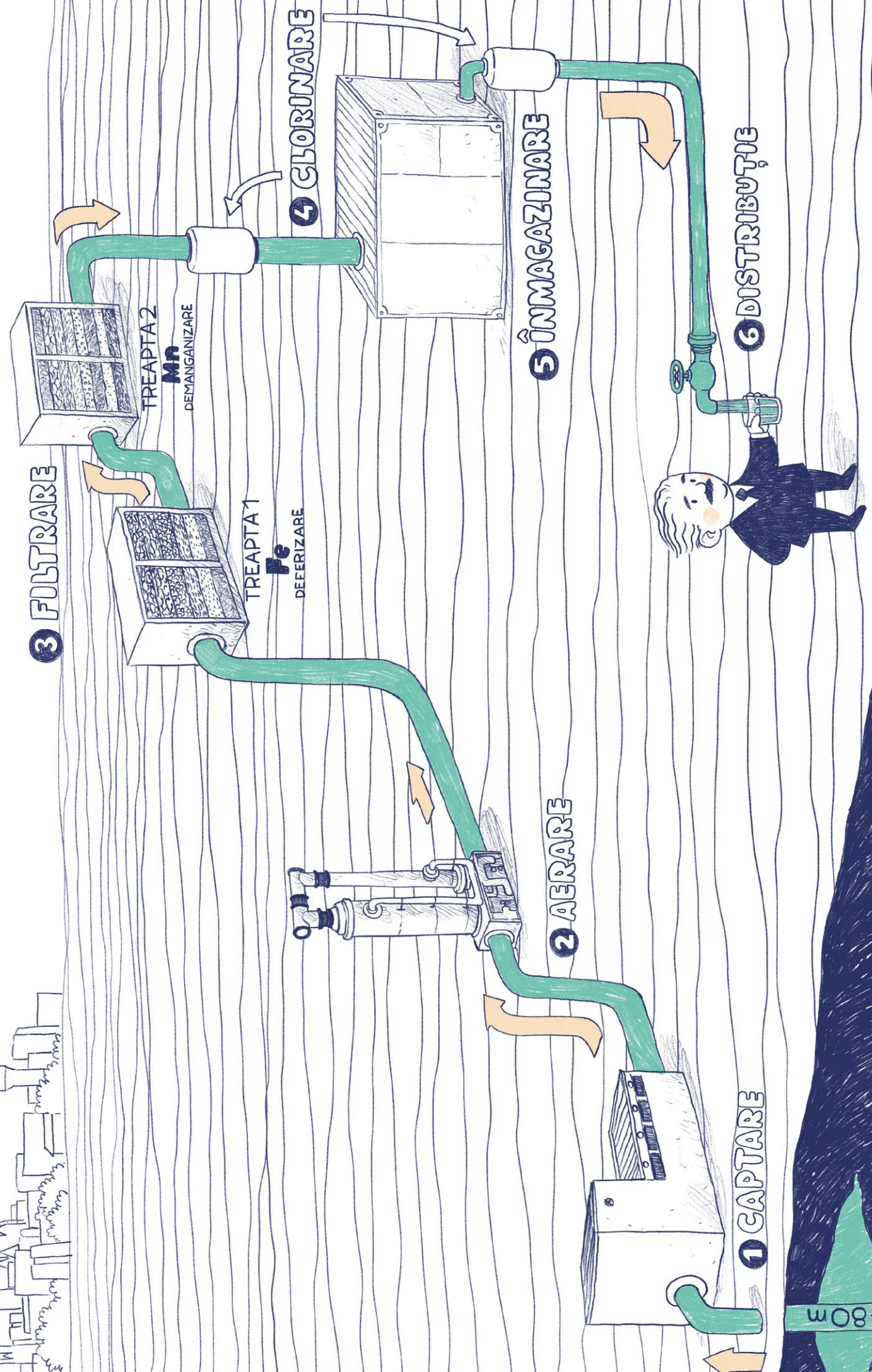
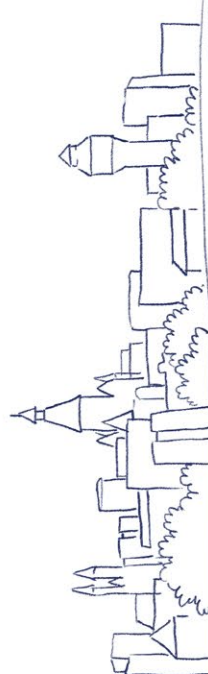
Clorinarea, reprezintă dezinfectarea apei prin tratare cu clor, și se realizează în două trepte.

Treapta 1 - La intrarea apei tratate în rezervor.

Treapta 2 - La ieșire din rezervor (corecția), pentru a proteja apa de potențialele bacterii de pe traseul rețelei de alimentare.

Odată ce apa este tratată și clorinată, ajunge în rezervoare, unde este înmagazinată, înainte de a fi distribuită în rețeaua de alimentare, cu ajutorul pompelor.

Înmagazinarea și Distribuția sunt cele din urmă etape de povestea și procesul prin care trece apa subterană, de la captarea din adânc.



40-80m

STRUCTURA UNUI ACVIFER

Rocile și sedimentele din adâncul pământului care conțin apă subterană se numesc **acvifere**.

anumite tipuri de roci se pot sparge / fractura, creând spații care se pot umple cu apă.

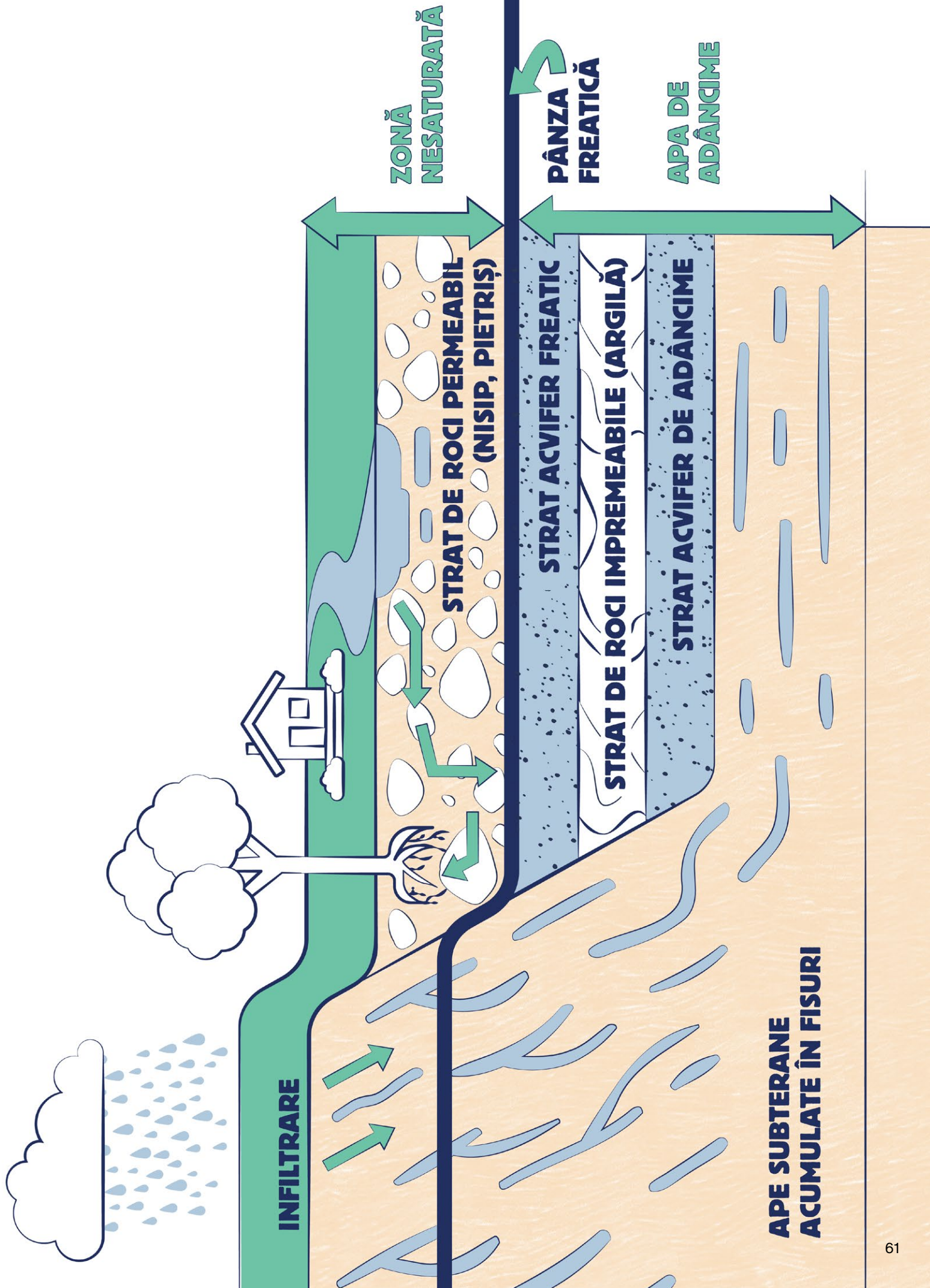
Un acvifer este compus din roca rezervor - nisipuri, pietrișuri - și apa.

Unele straturi de roci sunt mai poroase decât altele, iar aici apa se mișcă mai ușor prin ele.

Cuvântul „acvifer” provine din limba latină. „Aqui” înseamnă „apă”, iar „ferre” înseamnă „a purta, a duce”. Așadar, acviferele sunt purtătoare de apă subterană.

Alte tipuri de roci sunt alcătuite din materiale dense, cum ar fi granitul, sau materiale în care apa pătrunde cu greu, cum ar fi argila. Aceste straturi se pot afla sub straturile de rocă poroasă și, astfel, acționează ca un strat de reținere care încetinește mișcarea verticală a apei. Deoarece este mai dificil ca apa să pătrundă mai adânc, această apă se adună în straturile poroase și curge în direcția orizontală a acviferului spre un corp de apă de suprafață, cum ar fi un râu.

Scoarța terestră este formată din mai multe tipuri de roci, cum ar fi gresia, granitul, calcarul etc. În aceste straturi de roci se formează spații goale în care se acumulează apa. În funcție de structură,



JOC FOLOSIREA RESPONSABILĂ A APEI

Zi de zi folosim apa în cele mai diverse moduri, dar oare o folosim și responsabil?

Intră în joc și descoperă modurile în care, din păcate, risipim sau poluăm apa, dar și alternative sănătoase prin care putem să o protejăm și să o conservăm, adică să o folosim cu respect pentru a ne putea bucura de puterile și binefacerile ei mult și bine.

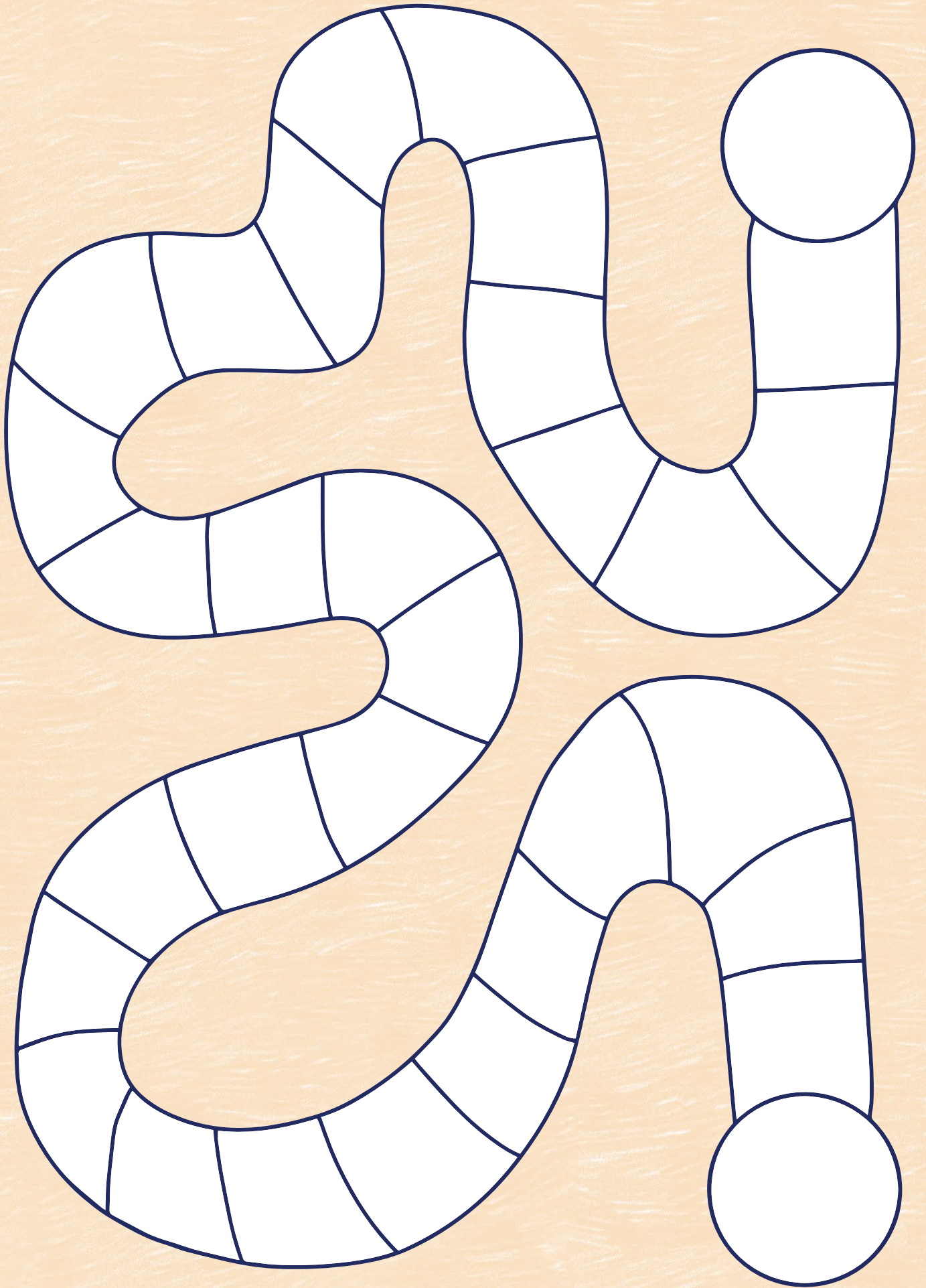
LĂMURIRE

Numerele descoperite pe traseu (exemplu: +2, -1) sunt indicatori ai căsuțelor pe care e necesar să le sari înainte sau înapoi, în funcție de modul (vizibil sau invizibil) de utilizare a apei.

După ce termini de jucat, este rândul tău să imaginezi propria-ți poveste despre folosirea responsabilă a apei. Fișa de mai jos are traseul creat, dar e nevoie de tine ca să îi dai culoare și conținut.

SPOR!





START

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

+2

+2

+2

-2

-3

+1

+4

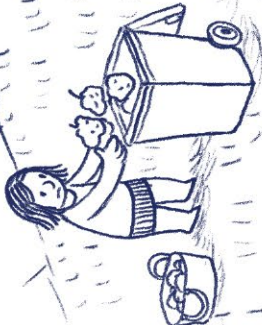
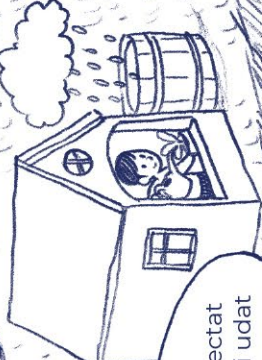
Ops! Niciun coș de gunoi la îndemână. Ce faci? Ai aruncat pe jos?!

Ce inspirat! Ai colectat apă de ploaie și ai udat plantele de apartament.

O alegere sănătoasă! Azi ai mers cu bicicleta la școală. Mișcare + mai puțină poluare.

Ofi! Ai cumpărat foarte multă mâncare și un sfert din produse s-au stricat.

Bravo ție! Ai ajutat la curățarea unei zonei verzi de pe malul râului.





Hrana locală, crescută sănătos

Alimentele locale au un impact mai mic asupra mediului deoarece nu trebuie să călătorească mii de kilometri pentru a ajunge în magazine. Astfel, procesul distribuției lor poluează mai puțin. Totodată este important modul în care acestea au fost crescute - cu cât mai puține substanțe chimice, pentru a conserva calitatea naturală a produsului, a pământului folosit și a resurselor de apă.



Cei 5 R: Refuză, Redu, Regândește, Reciclează

Reciclarea reprezintă procesul prin care deșeurile sunt transformate în materiale și obiecte noi. Scopul său este de a refolosi materiale deja existente în loc să fie create unele noi. În procesul reducerii cantității de deșeurii, reciclarea reprezintă ultimul pas. Cei 5 R ai reducerii risipei sunt: Refuză, Redu, Refolosește, Rot- (lasă să) putrezească (pentru realizarea compostului) și Reciclează.



Activism. Implicare.

Activismul de mediu poate atrage atenția asupra unor probleme serioase, mobilizându-i pe ceilalți să-și folosească vocile - și voturile - pentru a influența liderii politici. De asemenea, activiștii pot contribui la modelarea legislației de mediu. În plus, prin implicarea în campanii de ecologizare poți deveni un model de urmat pentru cei din jurul tău, ajutând în același timp natura să-și revină în urma degradării.



Conservarea apei acasă

Prin conservarea apei acasă se economisesc bani și se reduce cantitatea de apă captată din râuri și din subteran, ceea ce contribuie la menținerea sănătății mediului înconjurător. De asemenea, poate reduce costurile de prelucrare a apelor uzate și cantitatea de energie utilizată pentru tratarea, pomparea și încălzirea apei.



Risipa alimentară

Risipa de apă și risipa de alimente sunt direct legate. Atunci când reducem cantitatea de alimente care nu sunt consumate, putem conserva apa dulce. Fiecare bucată de mâncare pe care o consumăm are propria amprentă de apă - cantitatea totală de apă utilizată în procesul de producție. În fiecare an, apa irosită prin alimentele aruncate reprezintă o cantitate egală cu întregul debit anual al celui mai mare râu din Europa.



Risipa de apă de acasă

* O toaletă care are scurgeri poate consuma până la 200.000 de litri de apă pe an. Modeliele mai vechi pot consuma până la 15 litri la o singură utilizare.
* Chiar dacă robinetele din casă sunt perfect funcționale, fără scurgeri, ele sunt totuși un consumator important de apă. Un robinet obișnuit are un debit mediu de 6 litri pe minut. Aeratoarele pentru robinet pot reduce acest consum la jumătate.



Amprenta de apă din haine

Industria textilă este una dintre cele mai mari consumatoare de apă. Producția de haine se bazează în mare parte pe materiale cu costuri reduse și pe cantitate, în dauna calității. Adevesea sunt folosite materialele sintetice, pe bază de plastic, cum ar fi poliesterul, acrilicul și nailonul. Aceste materiale sintetice produc deșeurii care nu se degradează natural și care reprezintă o sursă majoră de poluare a apelor.



Principalele surse de poluare a apei

Apa dulce de pe planetă se confruntă cu multe provocări, printre care supraexploatarea, poluarea și schimbările climatice. Apele pot fi poluate de activitățile umane, cum ar fi eliminarea deșeurilor, activitățile industriale și agricultura. În cantitate prea mare, poluanții pot afecta calitatea apei, pot dăuna ecosistemelor care depind de ele și pot face ca râurile și lacurile să devină total necorespunzătoare pentru activități plăcute și relaxante.

SFATURI PENTRU CONSERVAREA APEI ÎN ȘCOALA TA

Discută cu personalul care administrează școala despre moduri în care se poate economisi apa.



Fă un audit al consumului de apă la nivel de școală (atât în spațiile din interior cât și în exterior).



„Știi că oprind robinetul cât timp te speli cu săpun poți economisi până la 6 l/zi?”

Folosește semne de încurajare în punctele în care se consumă apă.



Încurajează și promovează folosirea de dispozitive care economisesc apa (ex. aeratoare pentru robinet).



Pune la dispoziția colegilor și a personalului din școală o cutie pentru sugestii legate de economisirea apei.



Suggestions

Monitorizează robinetele, toaletele, țevile și fii atent la posibile scurgeri. Dacă identifici o defecțiune, anunță personalul administrativ.



Creează și pune în aplicare în școala ta campanii prin care să încurajezi consumul responsabil de apă și moduri de economisire a acesteia.



Susține plantarea de plante native (fără nevoi mari de apă), în locul gazonului. Astfel, școala poate economisi cu 50% mai multă apă.



Rămâi informat în legătură cu bunele practici pentru conservarea apei.



Gândește-te la cum poate fi colectată și folosită apa de ploaie, în școala ta.





STAN VIDRIGHIN

**Inginerul Stan Vidrighin
a adus în Timișoara,
acum mai bine de o sută de ani,
sisteme moderne de alimentare
cu apă și canalizare,
lăsând în urma lui
o infrastructură durabilă.**

BIBLIOGRAFIE

Ce este apa subterană

Cartea *Groundwater in our water cycle - getting to know Earth's most important freshwater source*, autori: Eileen Poeter, Ying Fan, John Cherry, Warren Wood, Douglas Mackay

Activitate 1

<https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/how-much-water-there-earth>

Activitate 3

Cartea *Ecosystem services and river restoration*, autori: Evelyn Garcia Burgos, Jordy Honey Roses

Living Planet Report 2022

Activitate 4

<https://groundwater.org/threats/contamination/>

Activitate 5

https://www.un.org/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml

Activitate 6

<https://www.watercalculator.org/resource/teach-beyond-the-water-cycle/>

Activitate 7

<https://www.weforum.org/agenda/2019/02/this-is-how-much-water-is-in-your-burger/>

Activitate 8

https://oehha.ca.gov/media/downloads/ecotoxicology/fact-sheet/watercyclefacts_0.pdf

Activitate 9

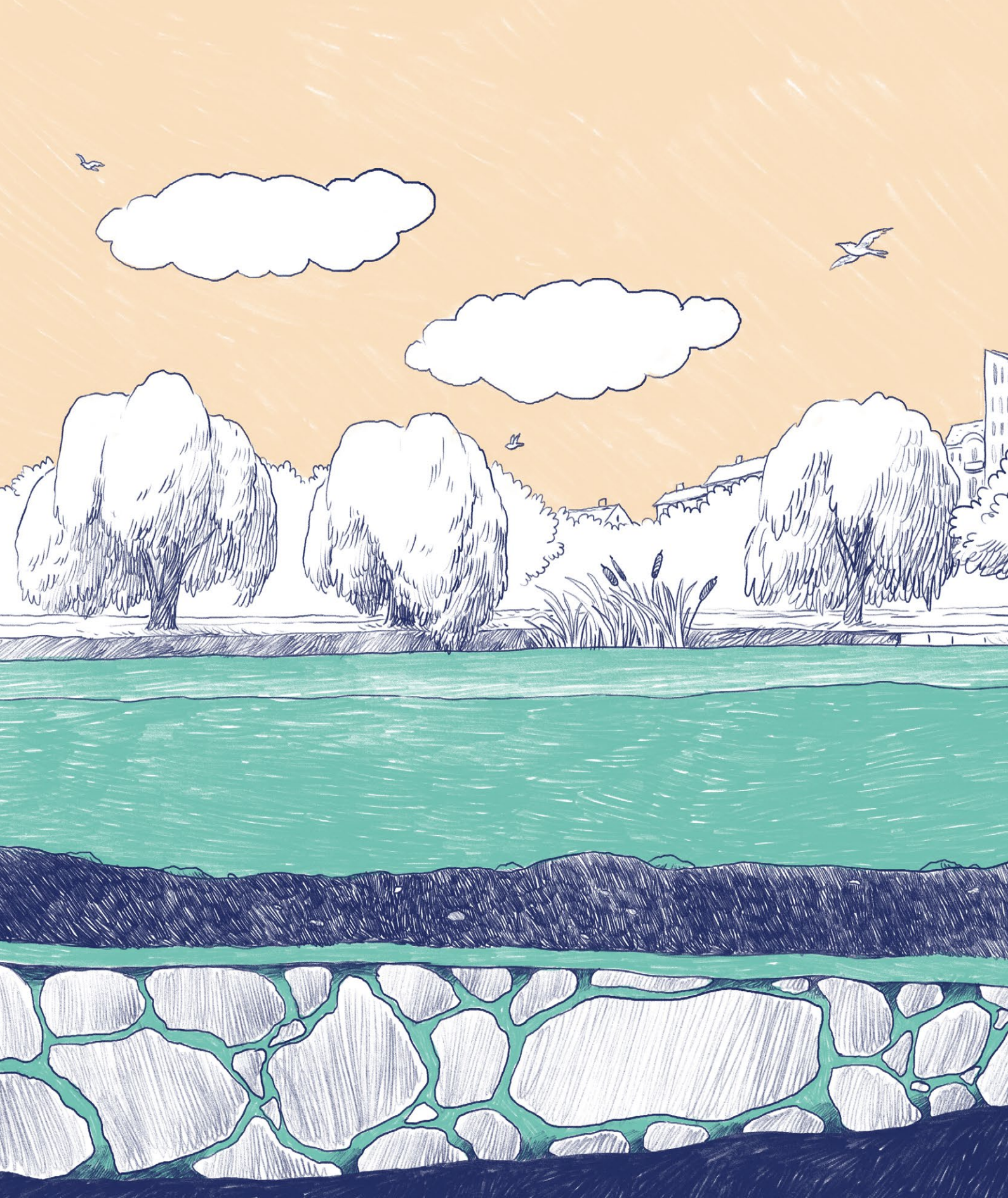
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169772222000699>
<https://www.nature.com/articles/srep32738>

Activitate 12

<https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>
<https://www.sciencefocus.com/nature/how-does-spider-silk-collect-water>
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsos.180200>

Activitate 13

<https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
<https://www.mdpi.com/2073-4441/14/7/1073>



**MUZEUL
APEI**

Timișoara, Calea Urseni, nr. 26
+4 0757 087 059

contact@muzeulapei.ro
www.muzeulapei.ro

Proiectul „Muzeul Apei - racord la rețeaua culturală a Timișoarei” face parte din Programul cultural național „Timișoara – Capitală Europeană a Culturii în anul 2023” și este finanțat prin programul Grow Timișoara 2023, derulat de Centrul de Proiecte Timișoara, cu sume alocate de la bugetul de stat, prin buget de la Ministerul Culturii.

**FUNDAȚIA
AQUATIM**

 **AQUATIM**

2023

Timișoara 2023
Capitală Europeană a Culturii



Finanțat de
Ministerul Culturii
prin Centrul de Proiecte