



EU Twinning Projekt
Implementacija Okvirne direktive
o vodama u Hrvatskoj

VODA U 21. STOLJEĆU

INFORMATIVNI I EDUKATIVNI MATERIJALI



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Napomena: Ovaj materijal je prvobitno izdan na njemačkom jeziku i namijenjen je 12 – 16 godišnjacima.
Sav materijal je moguće besplatno skinuti sa internet stranice Federalnog Ministarstva za zaštitu okoliša, prirode i nuklearnu sigurnost:
www.bmu.de/bildungsservice (na engleskom jeziku), i sa internet stranice Twinning Projekta „Implementacija Okvirne direktive o vodama u Hrvatskoj“:
www.wfd-croatia.eu (na hrvatskom jeziku).

Tiskanje i prijevod ove brošure financirano je od strane Europske unije. Sadržaj brošure ni na koji način ne odražava stavove Europske unije.

Izdaje:	EU Twinning projekt – Implementacija Okvirne direktive o vodama u Hrvatskoj
Autori texta:	Peter Wiedemann, Sabine Preußner
Urednici:	Dr. Korinna Schack, Achim Schreier, Division ZG II 3 (BMU) Frank J. Richter, Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH, Berlin
Akademski savjetnici:	Prof. Dr. Gerhard de Haan, Free University of Berlin, Department of Educational Science and Psychology, Educational Future Science Section Franca Schwarz, Werner Rohrmoser (BMU) Corinna Hornemann, Federal Environment Agency (UBA)
Dizajn:	Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH, Berlin
Ilustracije:	Zeitbild / Oedekoven, Twinning team
Datum:	Svibanj 2009
Prvo tiskanje:	1000 primjerka

Bildungsservice des Bundesumweltministerium: www.bmu.de/bildungsservice



RIJEKA JE VIŠE OD SAMO VODE 5

- Rijeke kao žile kucavice
- Da li je sve jasno?
- Voda u pokretu
- Živjeti sa rijekom
- Nema pristupa
- Okvirna direktiva o vodama



NA SUHOM Strip

14

- Zadaci
- Odgovori



PROVJERA ZNANJA / SPOSOBNOSTI Spremni za PISU?

21

- Pitanja
- Provjera znanja/ Sposobnosti
- Odgovori

RIJEKA JE VIŠE OD SAMO VODE

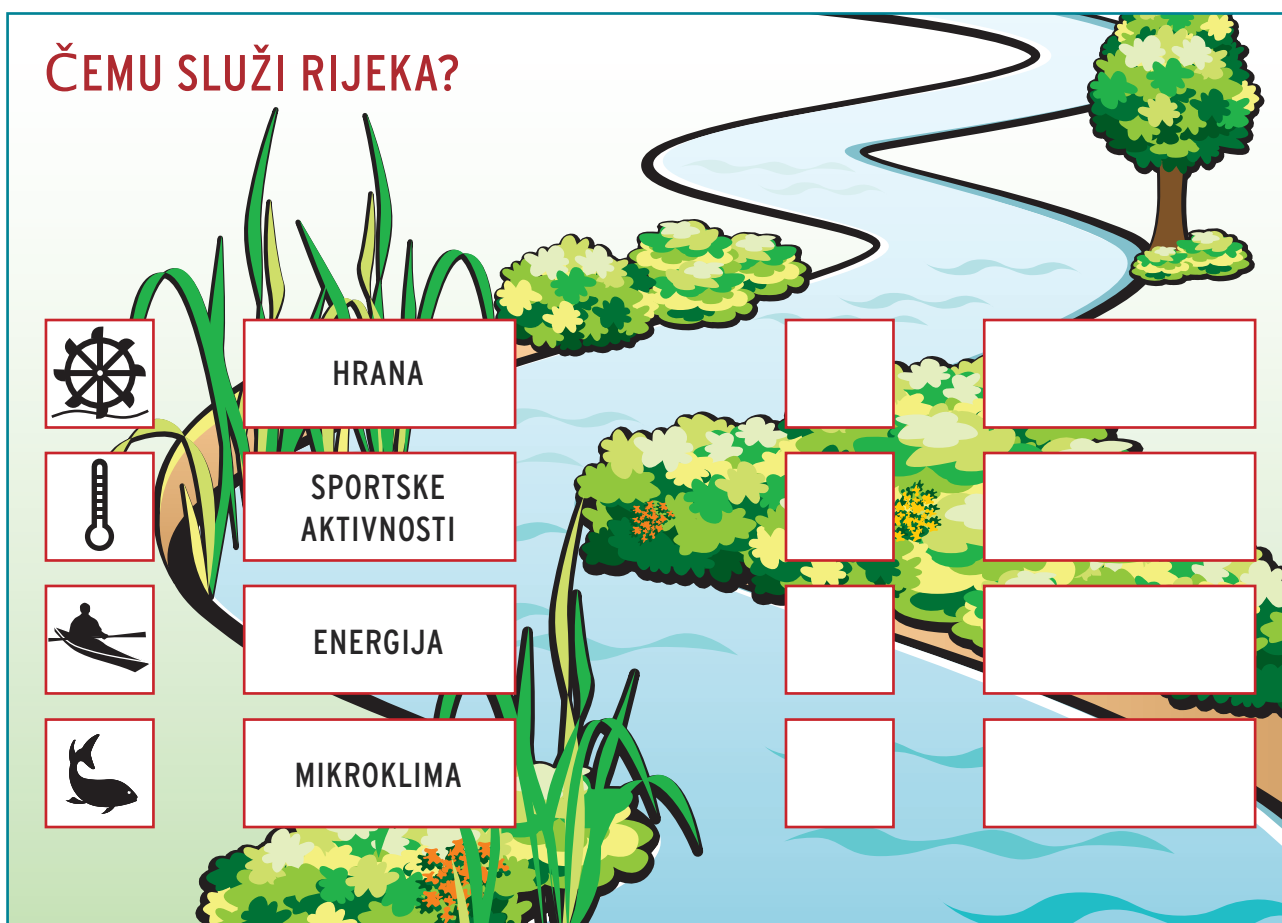


RIJEKE KAO ŽILE KUCAVICE

Rijeka je više od samo vode radni list 1

Rijeke – žile kucavice. Ljudi naseljavaju obale rijeka i potoka još od najranijih vremena jer su ih snabdijevali vodom za piće i svakodnevni život, pružali im zaštitu i često bili jedini prijevozni putevi. Krajolik uz rijeke bio je i još uvijek jest od velike važnosti: riječne doline su često vrlo plodne, što omogućava bogate žetve (posebno su pogodne za uzgoj vinove loze i voća), a i klima je vrlo blaga. Sve to omogućilo je naseljima da prerastu u gradove, stvorene su osnove za ekonomski i kulturni razvoj cijele regije. Rijeke su oduvijek smatrane korisnima za ljudski rod, a ljepota i doživljaj krajolika oblikovanih rijekom, oduvijek je fascinirala i pokretala ljude.

ČEMU SLUŽI RIJEKA?



ZADACI:

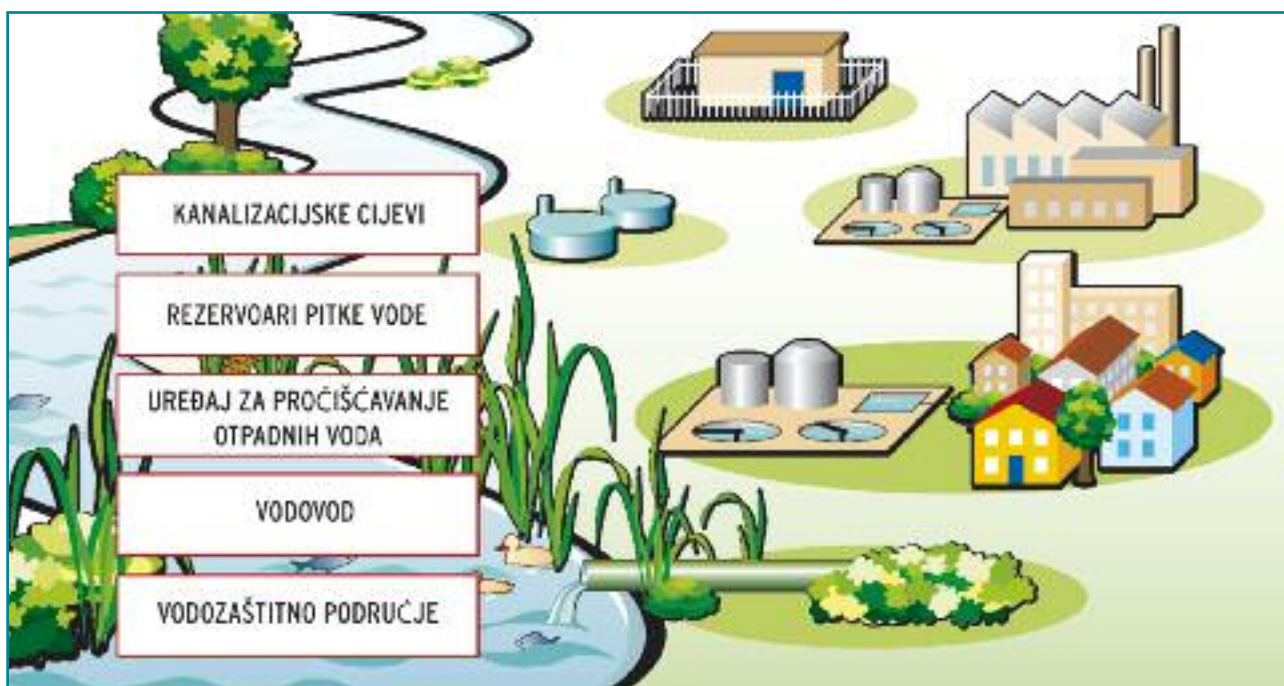


1. Pročitaj gornji tekst. Spoji navedene pojmove sa odgovarajućom slikom. Kratko opiši značenje svakog pojma.
2. Pronađi ostale pojmove koji objašnjavaju koristi koje ljudi imaju od rijeka. Nacrtaj simbole za svaki pojam u prazne kvadrate.
3. Rijeke i potoci nisu korisne samo ljudima. Tko još može imati koristi od rijeke i na koji način?

DA LI JE SVE JASNO?

Rijeka je više od samo vode radni list 2

Otvoriš slavinu u bilo koje vrijeme dana ili noći i iz nje poteče bistra pitka voda! Svi mi to uzimamo zdravo za gotovo. Međutim, prije nego što voda dođe do naših slavina, mora proći kroz mnogo složenih tehničkih procesa. Većina vode koju koristimo za piće dolazi iz podzemnih bunara, iako neke dolaze iz izvora, rijeka, potoka i jezera. Zato je jako važno da nam podzemne i nadzemne vode budu zaštićene od opasnih zagađenja. Nakon prikupljanja (akumuliranja) pitka se voda pročišćava, kako bi bila čista i u skladu sa higijenskim propisima. Mreža cijevi dovodi vodu milijunima kućanstava, gdje se koristi za piće, kuhanje i pranje. Prilikom korištenja vode za piće, pranje i kuhanje, nekoć čista voda pretvara se u otpadnu vodu. Pomiješana s prljavštinom i deterdžentima, otječe prema dubinama kanalizacijskog sustava. Pročišćavanje otpadnih voda iz kućanstava kao i iz industrije, je izrazito složeno i skupo, jer voda mora biti što čišća prije izlivanja u najbližu rijeku.



ZADACI (GRUPNI RAD):

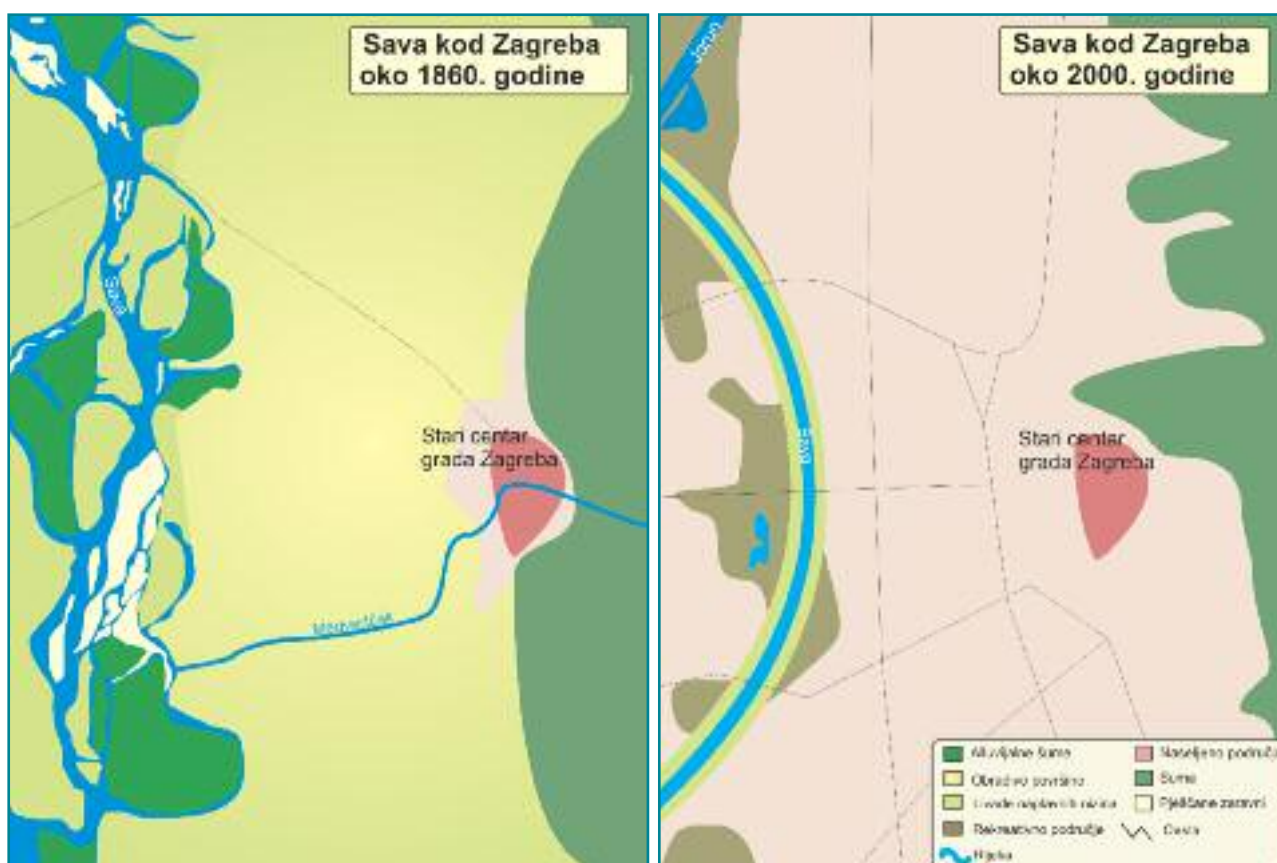


1. Saznajte što se skriva iza svakog od navedenih pojmova. Informacije možete pronaći u svojim udžbenicima za biologiju i kemiju, rječnicima i enciklopedijama ili na internetu (pomoću pretraživača). Ukratko predstavite svoja saznanja razredu. Razmislite kako biste svojim prijateljima najbolje mogli objasniti te pojmove.
2. Povežite pojmove sa slikom i strelicama označite put vode. Napišite u bilježnicu što se točno događa s vodom na pojedinom mjestu.
3. Što je to siva voda, pitka voda, kišnica, otpadna voda i sirova voda? Stavite pojmove u točan redoslijed i upišite ih na odgovarajuća mjesta na gornjoj slici.
4. Zašto je pitka voda tako vrijedna, iako se čini kao da je ima mnogo i da može biti lako proizvedena. Zašto moramo štedjeti pitku vodu? Navedite barem 3 razloga.

VODA U POKRETU

Rijeka je više od samo vode radni list 3

Napušteni riječni tokovi i rukavci se isušuju kako bi se moglo graditi što bliže rijeci, obale se učvršćuju, izgrađuju se nasipi, korito rijeke se kanalizira, izravnavava i produbljuje kako bi se omogućila plovidba brodova. Rijeka Sava bila je podvrgnuta mnogim takvim intervencijama tijekom prošloga stoljeća. Posljedice se mogu vidjeti svaki puta kada se razina rijeke podigne, te rijeka poplavi okolno područje.



ZADACI (GRUPNI RAD):



1. Zamislite da se vaša obitelj želi preseliti u kuću na rijeci. Da li bi vaša kuća mogla biti poplavljena? Razmislite tko bi vam mogao dati potrebne informacije o postojanju opasnosti od poplava.
2. Pomoću interneta istražite mogućnosti obrane od poplava i predstavite ih razredu. Ključne riječi: poplavljeno područje, renaturizacija, tehnička obrana od poplave. Suprotstavite prednosti i nedostatke pojedinih mjera. Razmislite kako ćete vaše rezultate prezentirati razredu. Učitelj će vas uputiti na potrebne izvore informacija.

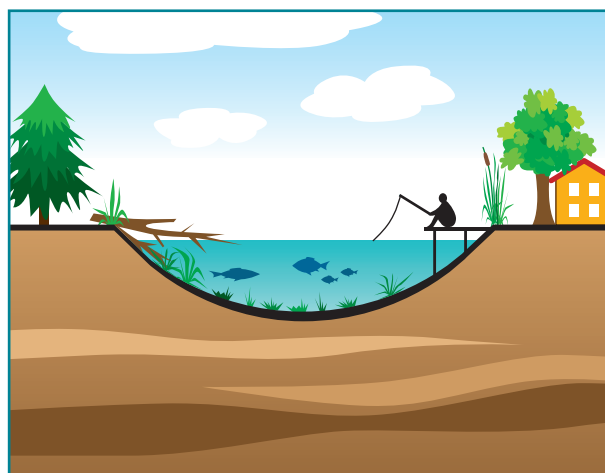
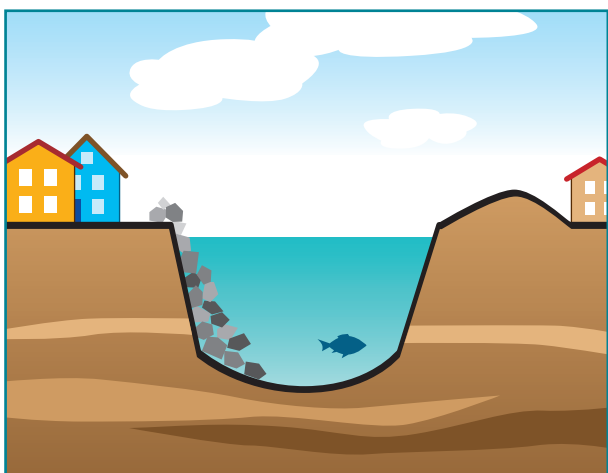
ŽIVJETI SA RIJEKOM

Rijeka je više od samo vode radni list 4

Rijeke se obično reguliraju u korist napretka, kako bi se npr. poboljšala njihova plovnost ili kako bi se iskoristila njihova snaga za stvaranje energije. Nasipi uz rijeke građeni su za zaštitu od poplava, kako bi se ljudi mogli naseliti u neposrednoj blizini rijeke. Često se na taj način i došlo do željenog učinka. Prave posljedice ovih intervencija postale su očite tek nakon dužeg vremena. Prirodne priobalne livade su uništene, a time i staništa mnogih vrsta biljaka i životinja. Brojne brane sprječavaju migracije riba uzvodno i time onemogućavaju njihovo mriješćenje. Voda se zagađuje toksinima. Kada bi se regulacijom promijenio čitav tok rijeke, stvari bi postale opasne i za ljude. Brza rijeka donosi veću opasnost od poplave. Zato je potrebno pronaći novi načini suživota sa rijekom.



Pod pojmom renaturacije podrazumjeva se obnova staništa do stanja što sličnijeg prvotnim prirodnim staništima. Rijekama i potocima pokušava se vratiti prvotno, neizravnano korito, čime bi se smanjila brzina toka, time i opasnost od poplavljanja, a biljnom i životinjskom svijetu osigurao bi se povratak na stara staništa.



VJEŽBA:

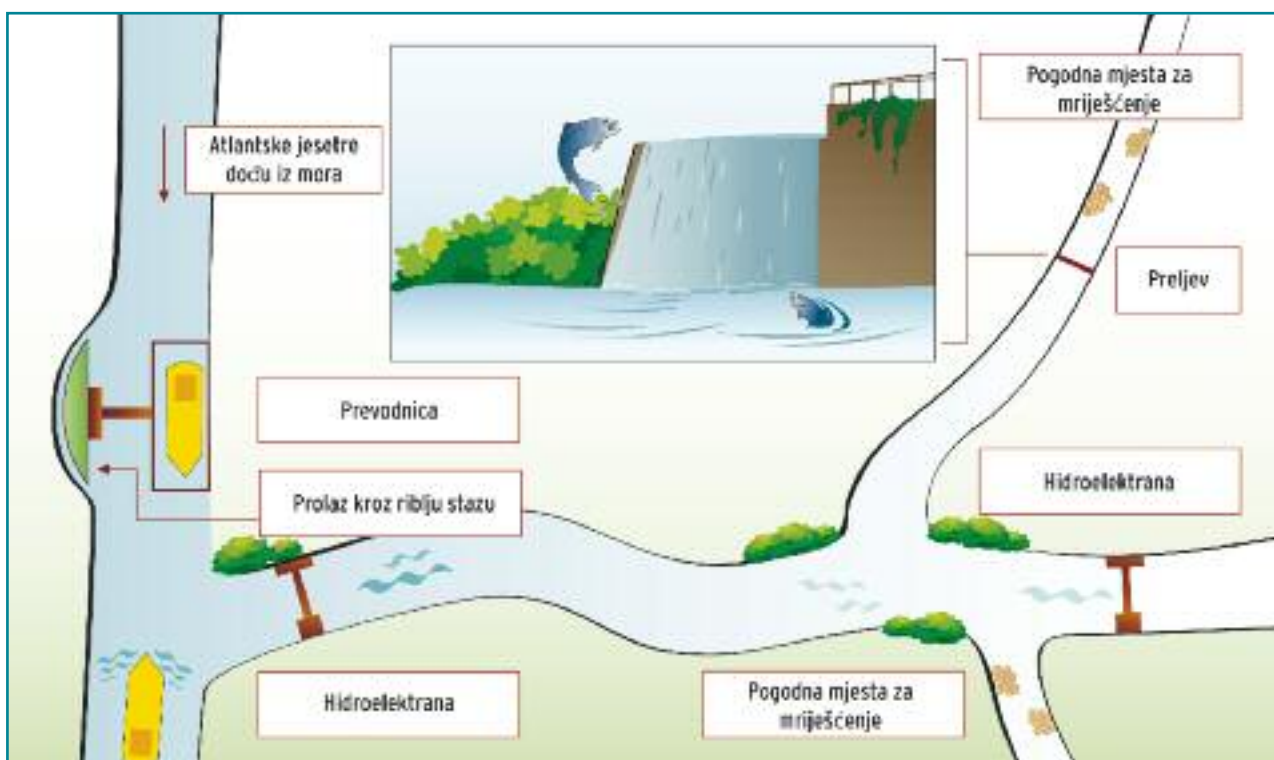


1. a) Prouči gornje ilustracije. Koja ilustracija prikazuje dokaz ljudske umiješanosti? Obrazloži svoj odgovor.
1. b) U kojoj rijeci živi više životinja i biljaka? Gdje će ribe pronaći bolje životne uvjete?
2. Zamisli da si u mjesnom odboru svog grada. Odbor raspravlja da li renaturirati obližnju rijeku ili nastaviti sa regulacijom. Sastavi popis glavnih argumenata i analiziraj ih. Evo nekoliko ključnih riječi koje ti mogu pomoć: brodarstvo, odmor/rekreacija, obrana od poplave, troškovi izgradnje, troškovi održavanja, prirodna ljepota, nivo podzemnih voda, zaštita flore i faune, rijeka kao ekosistem. Da li se možeš sjetiti i drugih argumenata?

NEMA PRISTUPA

Rijeka je više od samo vode radni list 5

Prije sto godina naše su rijeke bile miran dom velikom broju ribljih vrsta. Najpoznatije su pastrva, šaran i kečiga. Ribe putuju: mladice (*Hucho hucho*) plivaju uzvodno do mjesta gdje su se izlegle kako bi se na istom mjestu mrijestile. Atlantska jesetra (*Acipenser sturio*) iz mora ulazi u rijeke i mrijesti se. Do prije nekoliko godina loša kvaliteta vode bila je glavni krivac za smanjenje broja riječnih riba. U međuvremenu se kvaliteta vode znatno poboljšala, no jedan problem i dalje postoji – brane, ustave i hidroelektrane sprječavaju povratak riba do prirodnih mrijestilišta ili do zimskih prebivališta. Postoji, međutim, rješenje i ovog problema. Ribe mogu naučiti kako se penjati po ribljim stepenicama.



Prepreke na rijeci (omjer veličina nije reprezentativan)

VJEŽBA



1. Označite na slici područja gdje prepreke blokiraju put riba koje traže put do svojih mrijestilišta.
2. Razmotrite raspoložive mogućnosti kojima bi se ribama olakšalo savladavanje prepreka. Jedno od rješenja krije se na slici.

Daljnje informacije potraži na internet stranici: <http://en.wikipedia.org>

OKVIRNA DIREKTIVA O VODAMA

Rijeka je više od samo vode info list 1/3

Zamislite da se zbog zagađenja ne možete bezbrižno kupati u obližnjoj rijeci, a nakon toga u obližnjem restoranu uživati u svježoj pečenoj ribi iz te iste rijeke. Ako se ne poduzmu određene mjere, taj bi se scenarij mogao pretvoriti u okrutnu stvarnost. Pretjerano zagađivanje i loše upravljane vodama učinilo je mnoge rijeke nepogodnim za kupanje, a i riblje vrste postepeno nestaju.

Europska unija usvojila je 2000. godine direktivu koja je namijenjena očuvanju rijeka:

Okvirna direktiva o vodama.

POTPUNA ZAŠTITA

Novom direktivom zaštita europskih voda dobiva na još većem značenju. Obuhvaćene su sve vode, od podzemnih voda važnih za piće, stajaćica poput bara i jezera, tekućica kao što su potoci i rijeke, sve do obalnih voda. Direktiva jasno određuje da riječni slivovi moraju biti zaštićeni kao cjelina.

To znači da rijeku promatramo kao jedinstvenu cjelinu od izvora do ušća, a ta cjelina obuhvaća ne samo rijeku nego i cijelo područje uz nju, takozvani riječni sliv.

Cilj ove direktive je učiniti vode što prirodnijima, sa svom raznolikošću biljnog i životinjskog svijeta, zadržati njihov prirodni tok ili ih vratiti u prvobitno stanje, te sačuvati njihovu kvalitetu i čistoću. Ako su vode i okolni ekosistemi zdravi, trebamo ih takve sačuvati, gdje to nije slučaj, stanje se mora popraviti.

ŠTO JE ŽIVA RIJEKA?

Rijeka je više od samo vode info list 2/3

RIJEKA U EKOLOŠKO DOBROM STANJU IMA NEKOLIKO ODLIKA

1. Strukturna raznolikost

Odlika prirodnog toka rijeka i potoka je raznolikost. Područja polaganog zavijanja izmjenjuju se s područjima brzog toka te se ne doimaju poput jednoličnih vodenih puteva. Rijeke meandriraju, obale nisu nagršene gradnjom, prekrivene su prirodnom vegetacijom, korito rijeke nije pojačano ili produbljeno. Područja plićaka, s pješčanom obalom i slabim strujama izmjenjuju se s područjima gdje je voda dublja, a struje su jače.

2. Prohodnost

Prirodni potok ili rijeka je prohodna za sve organizme koji žive u njima ili uz njih. Nema neprirodnih prepreka kao što su brane i ustave koje sprječavaju migraciju riba kao što su jesetre koje se vraćaju na mjesto izlegnuća kako bi se tamo mrijestile. Ako prepreke koje je napravio čovjek već postoje, potrebno je uz njih napraviti i tzv. riblje stepenice koje bi omogućile ribama da savladaju prepreke.

3. Neoštećene naplavne nizine

Kad govorimo o potocima i rijekama ne mislimo samo na njihova korita. Kad se u proljeće otopi snijeg ili nakon obilnih kiša, rijeke i potoci izliju se iz svojih korita te poplave okolno područje. To područje nazivamo naplavnom nizinom. Radi se o močvarnim nizinama koje pružaju dom velikom broju rijetkih biljka i životinja. Dobar primjer su rode i njihova omiljena hrana, žabe, ali i neki drugi vodozemci. Drugi primjeri su rijetke biljke poput orhideja. Tipična stabla naplavnih nizina su johe koje rastu relativno blizu same rijeke (naplavne nizine mekog drva), dok jasen, grab i javor rastu nešto dalje (naplavne nizine tvrdog drva). Prirodne naplavne nizine postaju sve rjeđe kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj. Većina ih se isušuje i koristi za poljoprivredu ili za ljudska naselja.

4. Kvaliteta vode

Ako je rijeka zapjenjena i po njoj plutaju mrtve ribe, znači da je kvaliteta vode izrazito loša i da postoji razlog za zabrinutost. Zašto se to događa? Otpadne vode iz industrije i kućanstava ulijevaju se u rijeku i pogoršavaju kemijsku i biološku kvalitetu vode. Izgradnjom uređaja za pročišćavanje otpadnih voda stanje se može znatno poboljšati, a rijeke sačuvati budućim generacijama za uživanje u kupanju i pecanju.

5. Renaturizacija

Renaturacija je obnavljanje staništa uz rijeke do najprirodnijeg mogućeg stanja. Prvi korak u renaturaciji je uklanjanje izgrađenih pojačanja na obalama rijeke. Korito se zatim proširuje, a obale poravnavaju. Rijeka ponovo može poteći svojim prirodnim tokom. Uz obalu se zasađi drveće prikladno lokaciji. Ako se renaturirana rijeka prepusti sama sebi, ubrzo će se uz nju naseliti brojne biljne i životinjske vrste (sukcesija). Poravnana, kanalizirana rijeka može tako ponovo postati živa rijeka, koja, sa svojim starim i mrtvim rukavcima, meandrira kroz prirodni krajolik.

ŠTO JE ŽIVA RIJEKA?

Rijeka je više od samo vode info list 3/3

6. Biološka kvaliteta vode

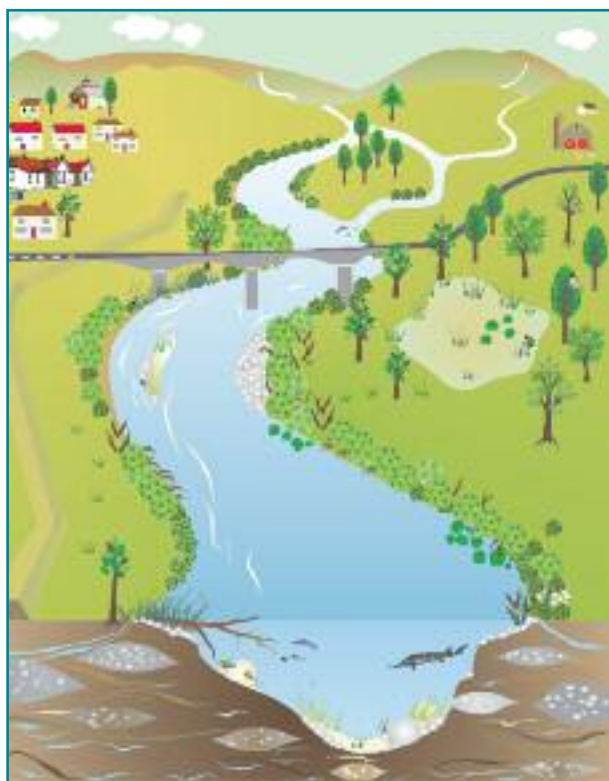
Kvalitetu tekuće vode ne određuje samo njena struktura i kvaliteta, nego i flora i fauna koja ju nastanjuje. Organizmi koji žive u vodi postavljaju određene zahtjeve prema okolišu i odražavaju njeno stanje te nam pružaju važne informacije o uvjetima života kroz duže vremensko razdoblje. Preduvjeti bioraznolikosti su raznolika staništa unutar određene vodene zajednice i nezagađenost. Do pogoršanja životnih uvjeta za biljke i životinje dolazi zbog zagađivanja voda uzrokovano ispuštanjem tvari, tehničkim zahvatima i mjerama komasacije. Tekuća voda kao ekosistem se sastoji od biocenoza (živi dio) i biotopa (pripadajuće stanište). Okolišni uvjeti mijenjaju se kako rijeka teče dalje od izvora. Temperatura vode po pravilu raste, a također i sadržaj nutrienata u njoj, dok brzina protoka uglavnom pada. Kao rezultat toga, izmjenjaju se i vrste koje u vodi žive.

7. Odlike rijeke koja je vraćena u prirodno stanje

Tok rijeke nije ravan i može se promijeniti. Strme i ravne obale se izmjenjuju, a dubina i širina rijeke varira. Obale su šljunčane ili pjeskovite, ima kamenja, korijenja, uz rubove raste drveće, grmlje, trstika, šaš i drugo vodeno bilje. Postoji bogata raznolikost biljnog i životinjskog svijeta (ribe, žabe, zmije, insekti i njihove larve)

8. Prednosti vode koja prirodno Teče

Uspješno renaturirani potoci i rijeke su izrazito učinkoviti u biološkom smislu. Pružaju stanište i migracijski put za mnoge životinje i biljke, do velike mjere su samopročišćavajući, imaju koristan uravnotežavajući utjecaj na klimu (provjetravanje, evaporacija), uljepšavaju krajolik i nisu zahtjevni za održavanje.

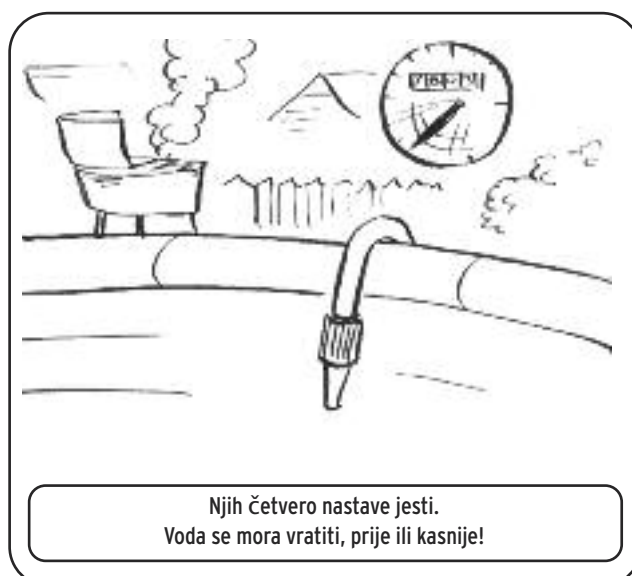


NA SUHOM



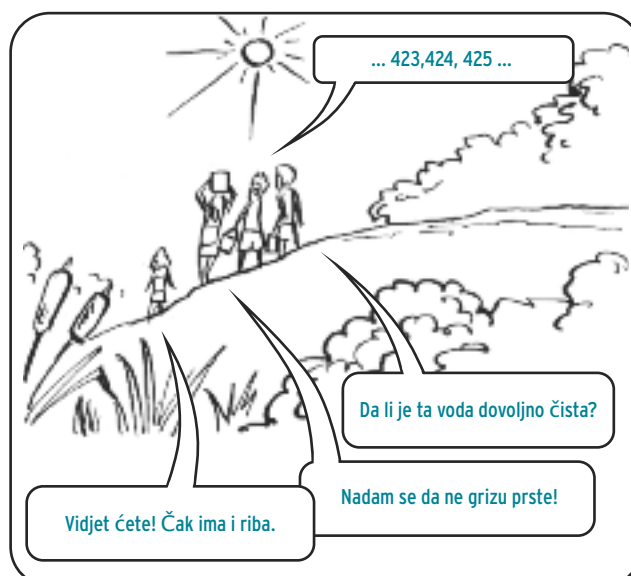
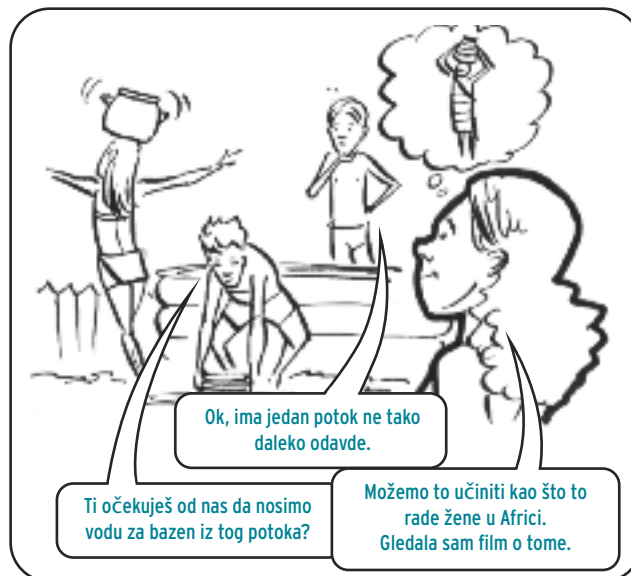
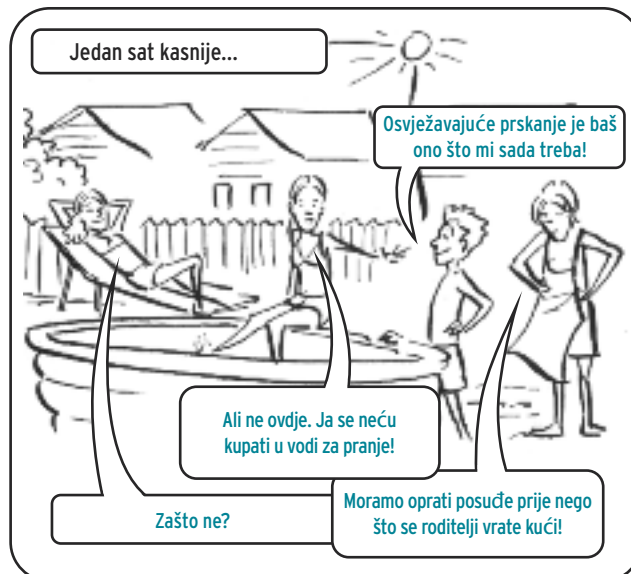
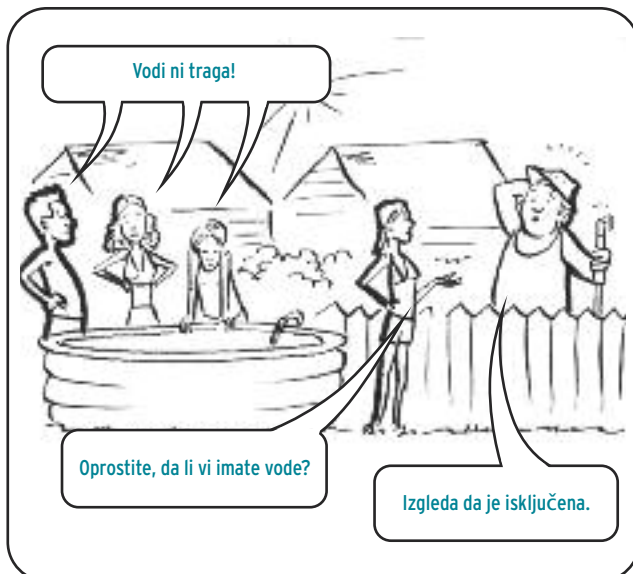
NA SUHOM

Voda u 21. stoljeću strana 1/6



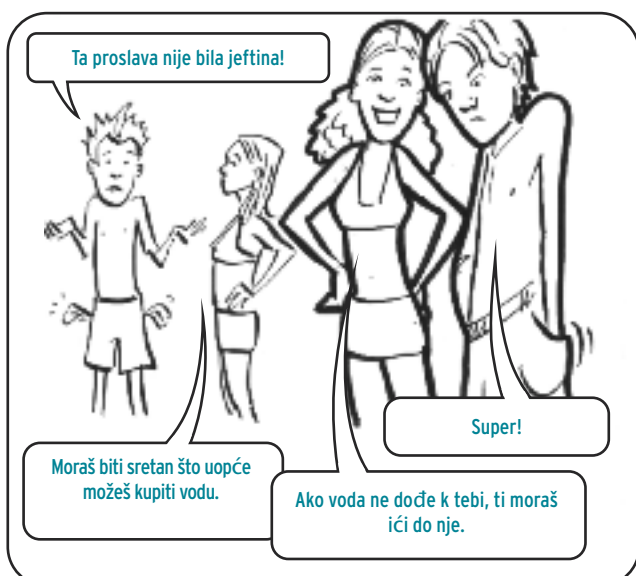
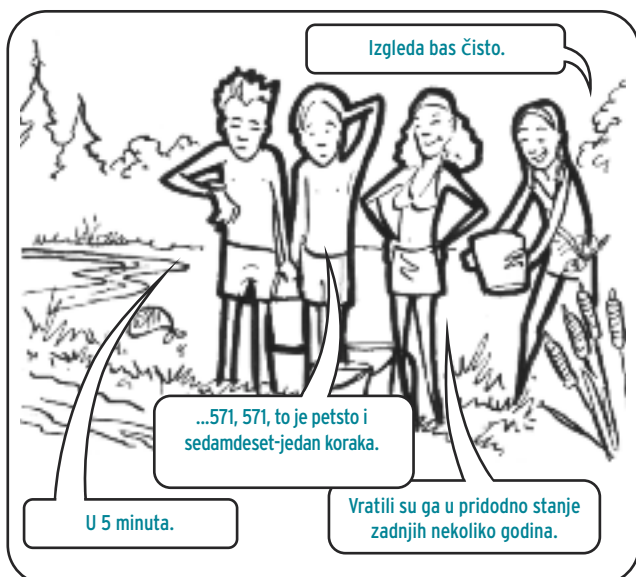
NA SUHOM

Voda u 21. stoljeću strana 2/6



NA SUHOM

Voda u 21. stoljeću Strana 3/6



NA SUHOM

Voda u 21. stoljeću strana 4/6

Malo kasnije...



Bok dečki!
Vratile smo se!

O ne!

A joj!



Inače nam nitko neće vjerovati.

Stanite! Nemojte se micati!



Smiješak molim!

I onda ...



Brrr! Baš je hladna!

Idući dan ...



Je dovoljno topla?

Bistra je kao i pitka voda.

Ajde ajde, uđi!



... Usred toplotnog vala koji je jučer zahvatio naš grad, skoro polovica stanovnika ostalo je gotovo tri sata bez vode. Bager je pri kopanju slučajno ošteti glavnu cijev. Vodna uprava ...



ZADACI

1. Strip obrađuje razne aspekte vezane uz vodu. Pažljivo pročitaj priču i sastavi popis svih aspekata koje pronadeš. Na primjer: jedna od tema stripa govori o opskrbi vodom.

2. Koliko vode stane u gumeni bazen veličine 3 m u promjeru i 1,5 m visine? Kako bi se spriječilo preljevanje vode, bazen smije biti napunjen samo do oznake koja je sedam centimetara ispod vrha. Zaokruži rezultat na stoticu.

Savjet: koristite formulu: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

3. Koliko je vremena potrebno četvorici prijatelja da donesu vodu, ako svaki nosi kantu od 10 litara, za svaki odlazak do potoka potrebno mu je 5 minuta, a bazen je već do pola napunjen?

ODGOVORI

1. zadatak:

Pomoć zemljama u razvoju i voda, neočekivani nestanak vode („voda ne teče”), korištenje vode (kupanje, pranje suđa), prijenos vode („nošenje vode”), čistoća vode, renaturalizacija, pitka voda („voda kao živežna namirnica”), vodoopskrba (cijevi za vodu).

2. zadatak: $V = \pi \cdot (1,5 \text{ m})^2 \cdot 1,43 \text{ m} = 10.108 \text{ m}^3 = 10.108 \text{ litara}$
tj. oko 10.100 litara vode

3. zadatak:

do pola napunjen bazen:

$$10.100 \times 0,5 = 5.050 \text{ litara}$$

Četiri prijatelja nose vodu:

$$4 \times 10 \text{ litara} = 40 \text{ litara}$$

Koliko često moraju prijeći put?

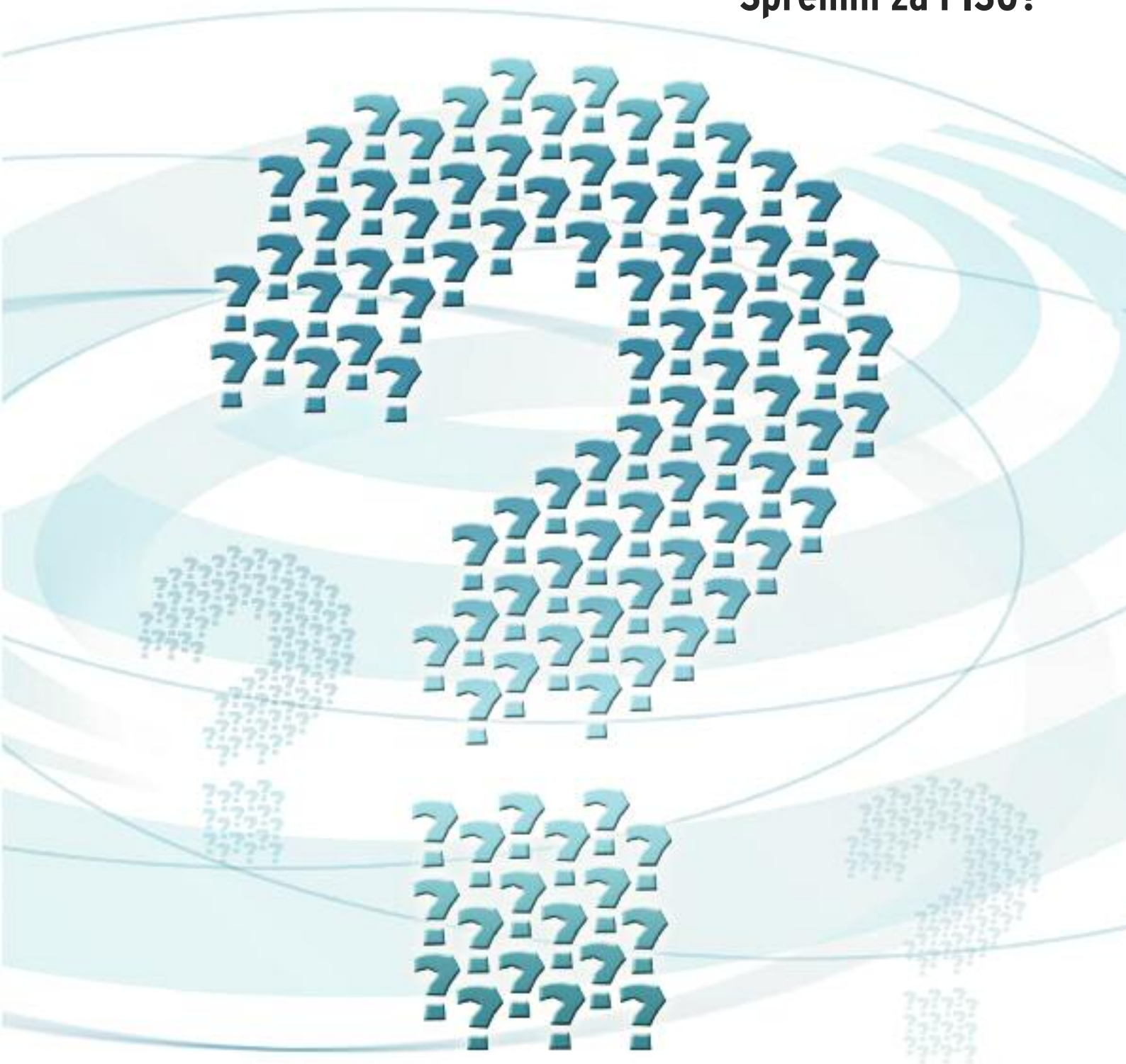
$$5.050 : 40 = 126,25 \text{ puta}$$

Potrebno vrijeme:

$$126,25 \times 5 \text{ minuta} = 631,25 \text{ minuta} = \text{oko } 10,5 \text{ sati!}$$

PROVJERA ZNANJA / SPOSOBNOSTI

Spremni za PISU?



PITANJA

Provjera sposobnosti Predmetna cjelina: Voda strana 1/8

Pitanje 1: Šuma kao filter za vodu

Vlada Donje Franačke u Bavarskoj (Njemačka), izdala je brošuru na temu „Pitka voda za Donju Franačku“. U njoj se može pročitati slijedeće: „Šuma je dobro mjesto za dobivanje vode za piće. U šumi nema industrije, poljoprivrede, nema naselja koja bi izravno ugrožavala podzemne vode (...) Listopadne i miješane šume pružaju najbolju zaštitu kvaliteti pitke vode. One filtriraju zagađenja iz zraka, upijaju dušik, služe kao pufer za kiseline i dopuštaju prirodno pročišćenoj vodi da dopre do podzemnih spremišta.“

Pronađi u tekstu koje tvari šume uklanjaju iz vode i time ju čine pogodnom za piće?

Pitanje 2

2.1 Plavi planet

71% Zemljine površine prekriveno je vodom, zbog čega ju često nazivamo „plavim planetom“. Zašto na nekim dijelovima Zemlje ipak manjka vode? (postoji više od jednog točnog odgovora)

- ☐ Najviše nam treba slatka voda.
Slatka voda čini samo mali postotak ukupne količine vode na Zemlji.
- ☐ Većini pitke vode nemamo izravni pristup.
Većina slatke vode nalazi se u polarnim ledenjacima.
- ☐ Slatka voda je vrlo nejednoliko raspoređena po svijetu, a transport vode je jako skup.
- ☐ Većina ljudi živi u sušnim područjima Zemlje.

2.2 Zdrava voda

Trenutno samo 4 od 5 ljudi na Zemlji ima pristup dovoljnoj količini zdrave slatke vode. Koliko će ljudi imati dovoljno slatke vode u 2025. godini, ako potrošnja vode nastavi rasti kao u zadnjih 20 godina?

7

- ☐ jedna od pedeset osoba
- ☐ dvoje od troje ljudi
- ☐ svaka deseta osoba
- ☐ svaka druga osoba

PITANJA

Provjera sposobnosti Predmetna cjelina: Voda strana 2/8

Pitanje 3: Virtualna voda

Voda je potrebna za proizvodnju raznih industrijskih i poljoprivrednih proizvoda. Za proizvodnju koja dva proizvoda treba najmanje vode?

- ☐ Jedan kilogram tropskog voća
- ☐ Jedan kilogram riže
- ☐ Jedan automobil
- ☐ Jedan kompjuter

Objasni svoj odabir:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pitanje 4: Opasnosti za podzemnu vodu

Na crtežu su prikazane neke potencijalne opasnosti za podzemne vode. Pronađi ih i svrstaj prema kategoriji opasnosti.

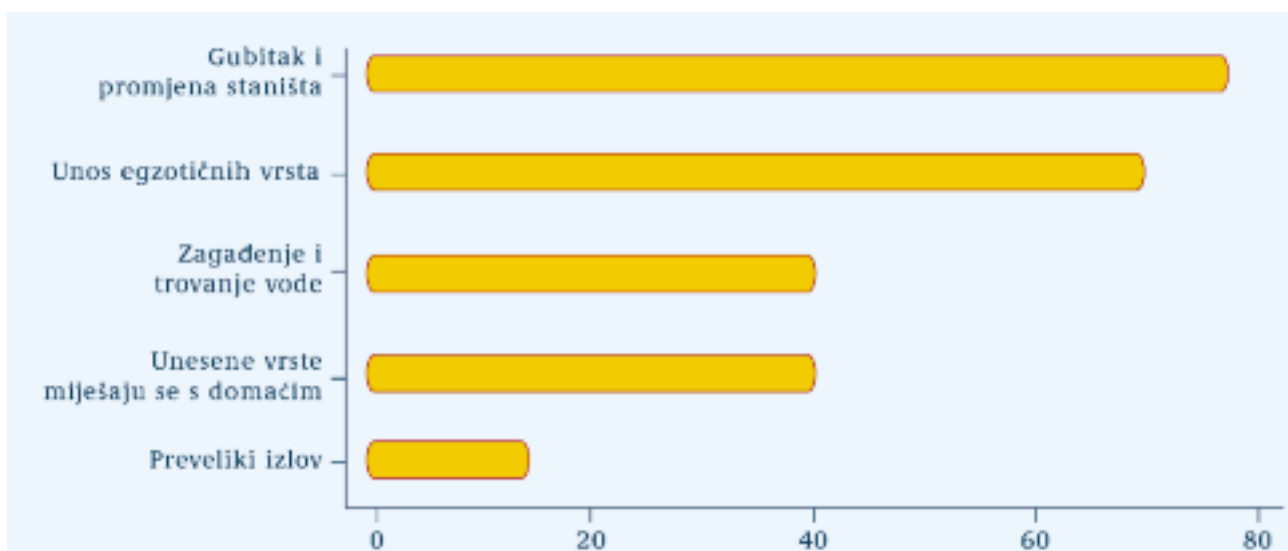


PITANJA

Provjera sposobnosti Predmetna cjelina: Voda strana 3/8

Pitanje 5: Gubitak vrsta

U mnogim dijelovima svijeta smanjuje se broj ribljih vrsta. To vrijedi i za Sjevernu Ameriku. Donja slika prikazuje glavne razloge nestajanja nekih vrsta slatkovodnih riba u Sjevernoj Americi tijekom prošlog stoljeća.



Izvor: Miller, R.; William, J, Williams, J. (1989): Izumiranje Sjeverno Američkih vrsta riba tijekom prošlog stoljeća. Izdano u: Fisheries 4, Vol. 6, 34-36.

1. Zašto je unos egzotičnih vrsta doveo do izumiranje lokalnih vrsta riba?

.....

.....

.....

2. Najvažniji razlog smanjenja broja vrsta slatkovodnih riba je gubitak staništa. Na slici nije vidljivo o kojim se promjenama staništa radi. Da li znaš koje promijene mogu dovesti do gubitka vrsta?

.....

.....

.....

.....

3. Još jedan važan razlog za smanjenje bioraznolikosti među slatkovodnim ribama je zagađenje vode. Koje vrste zagađenja rijeka, potoka i jezera su ti poznate? Navedi ih što točnije i pri tom upotrebljavaj stručne izraze!

.....

.....

.....

.....

DA LI SU VAŠI UČENICI I UČENICE SPREMNI ZA PISU?

Edukacijski (obrazovni) servis nudi odgovore na pitanja vezana uz prirodnoznanstvene, zemljopisne i društvena teme. Svrha je učenicima prenijeti suvremena prirodnoznanstvena znanja i vještine sa ciljem da ih osposobi za odgovorno, pametno i aktivno sudjelovanje u današnjem i sutrašnjem društvu. To odgovara sposobnostima, koje se na međunarodnoj razini ispituju PISA testovima. Edukacijskom servisu ponuđena su ispitna pitanja, koja učiteljima omogućavaju provjeru ostvarene razinu sposobnosti (kompetencije) svojih učenika. Sposobnosti koje se stječu su raznolike i zahtjevne. Materijali na ovu temu imaju svrhu da kod učenika razvijaju proaktivne vještine. (vidi: www.blk-bonn.de > English)

Današnje predodžbe o tome što čini zahtjevno, praktičnom radu orijentirano, situaciji i problemu primjereno prirodnoznanstveno obrazovanje (scientific literacy - prirodnoznanstvena pismenost) razlikuju nekoliko osnovnih područja, kojima se pripisuju i određene kompetencije (PISA 2000, str 195):

- Znanstveni pojmovi i principi (...)
- Metode znanstvenog istraživanja i znanstveni način razmišljanja (...)
- Predodžbe o posebnostima u znanostima (...)
- Predodžbe o vezama između znanosti, tehnologije i društva (razumijevanje tzv. „Science Businessa“ u socijalnom, ekonomskom i ekološkom kontekstu)
- Stavovi i odluke o primjeni prirodnih znanosti kao i same prirode, koja je dio našeg životnog okruženja.

Središnji aspekti znanstvene pismenosti su:

Znanstveni procesi – To su načini razmišljanja i rada korišteni u znanosti (npr. prepoznavanje da se problem može obraditi na prirodnoznanstveni način, izvlačenje adekvatnih zaključaka na osnovi podataka i nalaza, sposobnost da se drugima prirodnoznanstveno argumentirano nešto objasni te sposobnost predviđanja na osnovi podataka, povezanosti i zbivanja).

Znanstveni koncepti i sadržaji – Teme i područja primjene kojima znanost pruža podatke i spoznaje (npr. sile i kretanje, evolucija, imunološki sustav).

U suvremenom shvaćanju prirodnih znanosti, području primjene pridaje se veliko značenje. Znanje stečeno u školi trebalo bi u konačnici koristiti u situacijama izvan razreda ili laboratorija. Postoje razlike između osobnog, lokalnog (komunalnog) i globalnog značenja.

Razlikujemo 5 razina kompetentnosti (usp. PISA 2000, str. 203.)

1. razina:

Nominalna prirodnoznanstvena pismenost

Učenici su sposobni izvlačiti zaključke na osnovi svakodnevnog prirodnoznanstvenog znanja i mogu reproducirati jednostavno činjenično znanje.

PROVJERA ZNANJA/SPOSOBNOSTI

Provjera sposobnosti Predmetna cjelina: Voda strana 5/8

2. razina:

Funkcionalna prirodnoznanstvena pismenost na osnovi svakodnevnog znanja

Učenici su sposobni primijeniti svakodnevno prirodnoznanstveno znanje kako bi stvarali predviđanja ili ponudili objašnjenja. Upućeni na znanstvene informacije, sposobni su donijeti određene zaključke i vrednovati ih.

3. razina:

Funkcionalna prirodnoznanstvena pismenost s primjenom znanstvenog znanja

Na ovoj razini učenici su sposobni koristiti znanstvene ideje kako bi objasnili fenomene i stvarali predviđenja. Sposobni su odlučiti koja pitanja mogu biti znanstveno istražena.

4. razina:

Konceptualna i proceduralna prirodnoznanstvena pismenost

Učenici mogu proizvesti i formulirati informacije koje su im dodatno potrebne kako bi došli do valjanih zaključaka. Mogu koristiti relevantne podatke kod argumentiranja i iste priopćavati. Mogu koristiti razrađene znanstvene koncepte u iskazanju predviđanja i ponuditi objašnjenja.

5. razina:

Konceptualna i proceduralna prirodnoznanstvena pismenost više razine

Učenici mogu raditi s konceptualnim modelima i sistematski analizirati istraživanja. Mogu uzeti u obzir više različitih perspektiva i argumentirano raspravljati o ciljanoj skupini.

Četvrta i peta razina sposobnosti razlikuju se po kompleksnosti, preciznosti i sistematičnosti, koja je potrebna pri odgovaranju.

Na PISA testiranju prirodnoznanstvene pismenosti koje je provedeno 2000. godine, 60% pitanja bila su pitanja višestrukog izbora, a 40% su bili zadaci otvorenog tipa. Mi se nismo koristili istim odnosom pitanja, već smo znatno povećali broj zadataka otvorenog tipa, jer smatramo da je zadatke višestrukog izbora jednostavno formulirati i dio su uobičajene prakse. Za svako ciljano područje prokriveno Edukacijskim servisom, sastavljena su pitanja svrstana prema gore navedenim razinama sposobnosti. Ovo smo svrstavanje bazirali na pretpostavci prihvatljivosti (plauzibiliteta) i ne treba ga uzeti kao zlatni standard (nije baždareno). Više je riječ o prijedlozima koje učitelji mogu i trebaju prilagoditi na osnovu vlastitog iskustva. To se također odnosi na stupanj težine pojedinih zadataka, a kod nekih pitanja i na broj mogućih odgovora. Predviđa se da će se u daljnjem radu uzeti u obzir konkretne povratne informacije od strane učitelja. Željeli bismo primijetiti i slijedeće:

1. 2000. god. na PISA ispitivanju njemački su petnaestogodišnjaci (polaznici svih vrsta srednjih škola) svrstani u vrh 2. razine kompetentnosti. Samo 3.4 % dostiglo je 5. razinu, dok ih je 26% postiglo jedva 1. razinu sposobnosti (ostalih 26% je postiglo 2. razinu, 20% je postiglo 3. razinu i 24% je uspijelo postići 4. razinu sposobnosti.)

2. Nije moguće pokriti sve aspekte osnovne znanstvene pismenosti jednom serijom zadataka. Potrebno je više zadataka.

3. Pojedina pitanja traže od učenika da pronađu i koriste informacije koje nisu sadržane u ovim materijalima o vodi. To je uobičajno i potrebno kod klasifikacije sposobnosti kako bi se spriječila prečvrsta veza s kurikulumom.

ODGOVORI

Provjera sposobnosti Predmetna cjelina: Voda strana 6/8

Pitanje 1: Šuma kao filter za vodu

Pronađi u tekstu tvari koje šume uklanjaju iz vode i time čine vodu dobrom za piće?

Namjera pitanja:

Učenici bi trebali moći prepoznati informaciju i citirati jednostavne podatke sadržane u tekstu. To je suglasno s 1. razinom kompetentnosti

Točan odgovor:

- zagađenja iz zraka
- dušik
- kiseline

Pitanje 2

2.1 Plavi planet

71 % Zemljine površine je prekriveno vodom, te se stoga Zemlja ponekad naziva „plavi planet“. Zašto neki dijelovi Zemlje još uvijek pate od nedostatka vode?

Namjera pitanja:

Učenike bi trebalo potaknuti na razmišljanja vezana uz problematiku pitke vode (količina, dostupnost). Činjenica da postoji više točnih odgovora daje im mogućnost da problem sagledaju s više aspekata (geografski, prirodnoznanstveni, ekonomski). To je suglasno s 2. razinom kompetentnosti.

- ☒ Najviše nam treba slatka voda.
Slatka voda čini samo mali postotak ukupne količine vode na Zemlji.
- ☒ Većini pitke vode nemamo izravni pristup.
Većina slatke vode nalazi se u polarnim ledenjacima.
- ☒ Slatka voda je vrlo nejednako raspoređena po svijetu, a transport vode je jako skup.
- ☐ Većina ljudi živi u sušnim područjima Zemlje.

2.2 Zdrava voda

Trenutno, 4 od 5 ljudi na Zemlji ima pristup dovoljnoj količini čiste slatke vode. Koliko ljudi će i dalje imati dovoljno slatke vode u 2025. godini, ako potrošnja vode nastavi rasti brzinom koju smo vidjeli kroz zadnjih 20 godina?

- ☐ Jedna osoba od pedeset
- ☒ Dvoje od tri ljudi
- ☐ Jedan od 10
- ☐ Svaka druga osoba

U „Milenijskim razvojnim ciljevima“, Ujedinjeni narodi su si postavili cilj da na pola smanje broj ljudi bez održivog pristupa čistoj slatkoj vodi (trenutno 1.2 milijarda ljudi) do 2015. godine. Vjerojatnost da se postigne taj cilj su male jer se potrošnja per capita povećava (poljoprivreda, industrija), a količina vode ne.

Pitanje 3: Virtualna voda

Voda je potrebna za proizvodnju raznih proizvoda i za rast poljoprivrednih kultura. Izaberite dva proizvodaza čiju je proizvodnju potrebno najmanje vode.

Namjera pitanja:

Učenici bi trebali razumjeti pojam virtualne potrošnje vode. Trebali bi ne samo moći procijeniti koliko je vode potrebno za proizvodnju određenog produkta, već i prepoznati pravilo.

To je suglasno s 3. razinom kompetentnosti.

- ☒ Jedan kilogram tropskog voća
Oko 1,000 litara vode je potrebno po kilogramu
- ☒ Jedan kilogram riže
Oko 3,000 litara vode je potrebno po kilogramu.
- ☐ Jedan auto
Oko 400,000 litara vode je potrebno.
- ☐ Za proizvesti jedan kompjuter
Oko 5,000 litara vode je potrebno.

Obrazloži svoj odabir:

Za proizvodnju većih industrijskih proizvoda od metala ili plastike obično je potrebno puno više vode nego za proizvodnju poljoprivrednih kultura, jer se za dobivanje sirovina i njihovu obradu koristi puno vode.

Pitanje 4: Opasnosti za podzemnu vodu

Namjera pitanja:

Učenici bi trebali ne samo moći identificirati opasnosti za podzemne vode uz pomoć crteža, nego ih i sistematizirati. Mnogo izvora opasnosti mora biti ispitano. Učenici ne samo da moraju prepoznati poveznice između poljoprivrede, industrije, prometa i opasnosti za podzemne vode, nego moraju sistematski grupirati naizgled nepovezive izvore (gnojiva, manjak šumskog pokrova). Ako učenici mogu navesti što više aspekata vezanih uz dolje navedene izvore, njihove su sposobnosti bolje.

To je suglasno s 4. razinom kompetentnosti.

Točan odgovor:

1. Poljoprivreda i vrtlarstvo (uključujući vinograde) radi korištenja vode, gnojiva, pesticidi, kompaktiranje zemlje pomoću teških strojeva, slaba pošumljenost.
2. Industrija i mala privreda (korištenje vode; štetne tvari poput teških metala koji ulaze u podzemne vode ispiranjem, npr. industrijskog otpada; iskopavanje sirovina (šljunak); zagađivanje zraka; sredstva za pokretanje i održavanje strojeva; uklanjanje zaštitnih slojeva zemlje; snižavanje razine podzemnih voda npr. zbog rudnika; otkopavanje podzemnih voda što je povezano s opasnošću od evaporacije i zagađivanja.)
3. Promet i prijevoz: (prekrivanje velikih površina zemlje betonom i asfaltom; ulje; prašina dobivena trošenjem guma i kočnica; zagađivanje zraka, koje nakon kiša ponovno dopire u tlo; snižavanje razine podzemnih voda radi velikih projekata poput izgradnje podzemne željeznice, velikih željezničkih stanica, aerodroma); nesreće pri prijevozu opasnih sredstava.
4. Ljudska naselja: (betoniranje i asfaltiranje velikih površina zemlje; zagađivanje zraka, istjecanje iz spremnika i kanalizacijskih cijevi; gnojiva i pesticidi iz privatnih vrtova; lakovi i razređivači, kiseline i lužine; snižavanje razine podzemnih voda kod građevinskih zahvata)
5. (ako uspiju prepoznati: punjenje šljunčara neprikladnim materijalima)

Pitanje 5: Gubitak vrsta

Namjera pitanja:

Učenici bi trebali uspostaviti vezu između podataka na slici i razloga izumiranja vrsta. Potrebno je moći dobro proučiti sliku jer nisu sve vrijednosti važne kod odgovaranja na pitanja. Pošto se uz to ispituju i stručni izrazi, od učenika se očekuje viši nivo kompetencije.

To je suglasno s 5. razinom kompetentnosti.

Točni odgovori:

1. Zašto unos egzotičnih vrsta dovodi do izumiranja lokalnih ribljih vrsta?

Egzotične vrste mogu izgurati autohtone vrste iz njihovih biotopa (jer su im konkurenti ili u borbi za hranu) ili mogu promijeniti postojeće biocenoze tako da zajednice autohtonih vrsta budu uništene. Slika ukazuje na još nešto: Križanje između autohtonih i egzotičnih vrsta može dovesti do gubitka lokalnih vrsta.

2. Koje razloge gubitka ribljih staništa u rijekama i jezerima poznaješ?

Kanaliziranje rijeka, sušenje močvara, izgradnja nasipa, izgradnja brana, zagađivanje (pogledaj dijagram: zagađenje vode i kontaminacija); korištenje rijeka i jezera za prijevoz (produbljivanje korita, promijenjeno utvrđivanje – jačanje obale, mehaničko djelovanje valova); razne rekreativne aktivnosti ometaju faunu.

3. Koje vrste zagađenja rijeka, potoka i jezera možeš navesti?

Budi precizan i koristi stručne izraze.

Ispiranje gnojiva, posebno dušika iz poljoprivrede, koje rezultira ulaskom nitrata u podzemne vode; pesticidi, herbicidi; talozi od sredstva za čišćenje (uključujući tenzide), metali (arsen, krom, kadmij, bakar, olovo, živa, mangan i cink), ulja, soli, kemikalije, kiseline, kućni otpad, netretirana kanalizacija (fekalije), ispusni plinovi u zraku otopljeni u kišnici, trošenje automobilske gume.

