

Sada Základní analýzy vody
Kat. číslo 109.3067

WATER AUDIT



TM



PŘEDMLUVA



Mít příliš vody, kterou nelze použít, je téměř stejné jako nemít vůbec žádnou vodu. Přes toto jasné konstatování je kvalita vody stále jakousi chudou příbuznou v rámci vodního hospodářství naší země (a mnohých jiných zemí).

Jsem velmi rád za snahu zapojit školní mládež do analýz kvality vody v rámci projektu *2020 Vision for Water Resource Audit*. Cíl je zvolen správně a souprava k analýze je výborná. Uvolnili jsme nebývalé finanční prostředky na toto environmentální vzdělávání – nyní musí splnit očekávání.

Rád bych pogrataloval všem těm, kteří se na této soupravě pro analýzu vody podíleli a (již předem) i všem žákům, kteří pomocí ní změní způsob, jak nakládáme s našim nejcennějším přírodním zdrojem.

Profesor Kader Asmal, MP
Ministr pro vodohospodářství a lesní hospodářství

POZOR! Před úplným rozbalením této soupravy zkontrolujte s využitím informací na vnitřní straně krabice, zda je souprava úplná a neporušená. Chemikálie obsažené v této soupravě nejsou určeny ke hraní, některé z nich jsou dokonce nebezpečné. Proto je nutné zacházet s nimi opatrně!

ÚVOD

Testovací souprava Microchem™ byla vyvinuta ve spolupráci se společnostmi GREEN (Global Rivers Environmental Education Network), SWAP Con (School of the National Water Conservation), 2020 Vision for Water Schools Project of the National Water Conservation Campaign (Oddělení vodního hospodářství a lesního hospodářství) a Cydna Laboratories, v Johannesburgu. Testy a materiály ohodnotil institut pro kvalitu vody Oddělení vodního hospodářství a lesního hospodářství. Souprava vychází z výukových materiálů pro analýzu kvality vody, které byly vyvinuty v této zemi nebo v zahraničí.

Jedná se o jednu z celkem tří souprav zařízení pro analýzu kvality vody firmy GREEN, které lze použít pro celkový průzkum kvality vody. Další informace k zařízení firmy GREEN najdete na druhé straně.

Tato souprava je určena pro vás, učitele přírodních věd, a pro vaše žáky. Má tři hlavní cíle.

- ▶ Upozornit školáky na problém kvality vody, který v zemi hrozí
- ▶ Posloužit jako spolehlivý a cenově výhodný nástroj pro detekci znečištění vody
- ▶ Poskytnout nástroj pro **zajímavou** výuku přírodních věd **založenou na pokusech**. To je důležité zejména v kontextu „učebního plánu vycházejícího z výsledků projektů“, kde je životní prostředí chápáno jako spojující téma v celém učebním plánu.

Zjistíte, že tato souprava obsahuje mnoho pojmů ze stávajícího učebního plánu přírodních věd, jako jsou koncentrace, miligram, řasy, bakterie, molekuly, ionty atd. Kvůli nedostatku prostoru se nelze jednotlivým pojmům věnovat detailně. To už je na vašem učiteli.

Doufáme, že materiály k učebnímu programu budou vyvinuty později a propojí obsah této soupravy s koncepty přírodních věd současného učebního plánu a výukovými programy „učebního plánu vycházejícího z výsledků projektů“.

Nebojte se materiály z této publikace upravit. Navrhovaný výukový program má napomoci pochopit jednotlivé soupravy a různorodost testů v ní obsažených. Pamatujte, že tento materiál se stále vyvíjí. Vítejte jakoukoli konstruktivní kritiku, o kterou se budete chtít podělit.

Hodně zábavy s analýzou kvality vody.

PŘÍRUČKA PRO POSUZOVÁNÍ KVALITY VODY

Tato příručka obsahuje jednoduché pokusy pro školáky všech věkových kategorií, zaměřené na sledování a posuzování kvality vody.



Analýza kvality vody pomocí soupravy MICROCHEM™

Pomocí této soupravy je možné pokračovat v testech vody zahájených podle výše uvedené příručky. Souprava obsahuje snadno realizovatelné chemické pokusy pro školáky od 7. třídy, jejichž prostřednictvím je možné zjišťovat případné znečištění vody.



Sledování kvality vody s využitím laboratoře MICROCHEM™

Pokud je školáky zjištěno znečištění vody, je možné stanovit pomocí této soupravy jeho stupeň. Pro tyto účely obsahuje souprava propracované semikvantitativní chemické pokusy a základní informace, s jejichž využitím mohou starší žáci stanovit, zda je vzorek vody skutečně znečištěný a jak silné toto znečištění je.



Po dokončení pokusů mohou žáci předat své vzorky skutečné laboratoři a ověřit si, jak přesné byly jejich testy. Skutečná laboratoř je schopna prokázat ve vodě i látky, které není možné pomocí souprav Microchem analyzovat.

- PŘIPRAVTE SE**
NA ANALÝZU KVALITY VODY
- PŘEDSTAVTE**
KVALITU VODY SVÝM ŽÁKŮM

Proberte:

 - Bezpečnost v terénu a v laboratoři.
 - Pojem kvalita vody.
 - Metody používané při analýze kvality vody.
 - Pokyny ke kvalitě vody a vyhodnocení výsledků.
- NAPLÁNUJTE SI**
SPOLU SE STUDENTY ANALÝZU KVALITY VODY
- PROZKOUMEJTE**
SVOU SBĚRNOU OBLAST

Použijte záznamy z terénu.

 - Zkontrolujte vodní zdroje, zdravotní rizika a ochranu sběrné oblasti.
 - Navštivte místa pro svou analýzu (zvolte místa v blízkosti možného znečištění).
 - Zkontrolujte kvalitu řeky, život ve vodě a čistotu vody.
- ZKONTROLUJTE**
VZOREK VODY

(Za pomoci soupravy microchem)
Naberte rovněž vzorek pro laboratorní testy pomocí soupravy microchem
- PŘIPRAVTE SE**
NA LABORATORNÍ ANALÝZU

(Za pomoci laboratorní soupravy microchem)

 - Připravte si nový roztok kyseliny askorbové a škrobu.
 - Rozložte si záznamové listy, termostat atd.
- OTESTUJTE**
KVALITU VODY

(Za pomoci laboratorní soupravy microchem)

 - Studenti mohou pracovat samostatně nebo ve skupině.
- VYHODNŮTE**
VÝSLEDKY
- NAPLÁNUJTE**
“OPATŘENÍ” K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ, KTERÉ JSTE ZJISTILI

ÚVOD: NÁŠ PROBLÉM S VODOU

Milí žáci,

v naší zemi máme problémy s vodou, a ty nám můžeš pomoci je zvládnout.

Voda existuje již dlouho. Byla na Zemi již před 90 miliony let, kdy zde žili dinosauři. Voda zde byla dokonce již před 4 miliardami let, kdy na Zemi nebyl vůbec žádný život.

A tatáž voda je tady i dnes. Protože se neustále opakuje tak zvaný koloběh vody v přírodě. Od doby před 4 miliardami let, kdy na Zemi nebyl žádný život, se na Zem nedostala žádná nová voda.

Naše voda je tedy stále táž jako kdysi. Protože voda obíhá v tzv. koloběhu vody. Od vzniku Země nepřibyla žádná další voda. Tedy - téměř žádná, protože vědcům se již podařilo vytvořit několik velice drahých kapek vody.

Všechny živé organizmy potřebují pro svůj život vodu. Problémem je, že my lidé stále znečišťujeme to relativně malé množství čisté vody, které máme k dispozici. Některé továrny vypouštějí do řek chemikálie, zemědělci znečišťují toky hnojivy, mnoho lidí odhazuje do vody odpad. Někteří dokonce používají břehy řek jako toaletu.

Důsledkem je, že voda ve většině řek již není pitná. V některých řekách není možné ani plavat. Kromě toho je hodně řek kvůli znečištění odpady nevhodných. V některých místech je voda v řekách tak slaná, že by zahubila zemědělské plodiny, pokud by byla použita pro jejich zalévání. Každý rok umírají tisíce lidí na nemoci, které jsou spojené s vodou v řekách nebo přehradních nádržích.

Kromě toho trpí řada zemí, mezi nimi i Jihoafrická republika, suchem. Proto nechceme znečišťovat to málo čisté vody, které ještě máme.

Jak můžeš pomoci:



1. Neplýtvěj vodou! Zacházej s vodou doma i ve škole šetrně.
2. Použij tuto soupravu pro posouzení, zda je voda v řece znečištěná. Pokud ano, zjisti příčinu.
3. UDĚLEJ NĚCO. Vyčisti řeku! Upozorni na jakékoli znečišťování! Napiš dopis těm, kteří řeku znečišťují, a požádej je, aby s tím přestali.

NEZNEČIŠŤUJ ŘEKU!

POZOR! Při barvosleposti může být obtížné používat tuto soupravu, protože u řady testů jsou výsledky hodnoceny na základě porovnávání barev.

ÚVOD DO MIKROCHEMIE

Gratulujeme, patříte mezi stále větší počet školáků z celého světa, kteří používají soupravu k mikrochemii. I školáci v Jižní Africe, USA, Spojeném království, Austrálii, Egyptě a Kamerunu mohou k pokusům používat mikrochemii. Souprava na analýzu kvality vody, kterou máte v rukou, může posloužit i k chemickým pokusům na střední škole a dokonce i k některým testům potravin v biologii. Potřebujete jen jiné chemické látky.

Mnoho mikrochemických analýz kvality vody používá stejné chemické látky potřebné k analýze v laboratořích pro testování kvality vody po celém světě. Tyto soupravy **nejsou hračka!** Pokud provedete testy pečlivě, budete schopni určit, zda je voda znečištěná či ne.

Před tím, než začnete:

- ▶ Seznamte se s jednotlivými částmi soupravy. Všechny části jsou vyobrazené na zadní straně víka krabice.
- ▶ Pozorně si přečtěte bezpečnostní pravidla uvedená níže.

BEZPEČNOST V MIKROCHEMII

Mnoho chemických látek v této soupravě se používá i v laboratořích pro analýzu vody. Nejsou to hračky! Na hodině mikrochemie **si nehrajte, ani nevymýšlejte hlouposti.** Pokud budete dodržovat pravidla uvedená níže, měli by být všechny testy kvality vody zcela bezpečné.

- ▶ **Nestříkejte** na nikoho dávkovačem! I když si myslíte, že v dávkovači je jen voda. Můžete se mýlit. Právě takhle se stávají nehody. Jedna dívka ve Spojeném království přišla o oko, protože se jí tam dostal hydroxid sodný.
- ▶ **Neochutnávejte** žádné chemikálie. Většina z nich je jedovatá.
- ▶ Váš učitel by měl mít u sebe lékárničku pro ošetření ran a spálenin.
- ▶ Nevylévejte zbylé chemikálie na rostliny nebo na zem. Místo toho je vylijte do zvláštní láhve, kterou váš učitel vyčlenil.

První pomoc

- ▶ **Oči:** Pokud vám chemikálie zasáhnou oči, okamžitě je co nejdéle oplachujte vodou (ideálně 15-30 minut).
- ▶ **Pokožka:** Co nejdříve vyhledejte lékaře. Váš učitel bude mít láhev s čistou vodou. Pokud si pokožku potřísníte nějakou chemikálií, smyjte ji touto vodou.
- ▶ **Ústa:** Většina chemikálií je jedovatá nebo žíravá. Pokud nějakou chemikálii spolknete, okamžitě vyhledejte lékaře.

BEZPEČNOST V MÍSTĚ

Pečlivě naplánuj své testy kvality vody ještě před jejich zahájením.

Řeky mohou být nebezpečné. Při odběru vzorků je proto nutný trvalý dohled dospělé osoby.

- Nech se vždy doprovodit dospělou osobou.
- Vstupuj do vody vždy pouze v gumových holínkách, používej při manipulaci s vodou gumové rukavice.
- Všichni musí mít na nohou boty, zejména osoby, které vstupují do bahna, jinak by mohlo dojít k poranění rozbitým sklem nebo starými plechovkami.
- Vždy s sebou nos lékárníčku pro poskytnutí první pomoci.
- Vezmi si s sebou láhev nebo jinou nádobu s čistou vodou, aby sis mohl umýt ruce nebo nohy, pokud bys přišel do kontaktu s říční vodou nebo chemikáliemi.
- Vezmi si s sebou prázdnou láhev s objemem 2 litry a trychtýř pro uložení chemických odpadů.
- Vodu z řeky v žádném případě nepij. Vezmi si s sebou dostatek pitné vody. Voda ve většině řek v Jihoafrické republice není vhodná pro pití.

ODBĚR VZORKU VODY PRO STANOVENÍ JEJÍ KVALITY

Jedno- nebo dvoulitrová láhev říční vody by měla postačit jako vzorek pro celou třídu.

Láhev je nutné před použitím vypláchnout horkou vodou. Zbytky čisticích prostředků pečlivě vypláchni čistou vodou.

Před vlastním naplněním láhev dvakrát vypláchni odebíranou vodou z řeky nebo nádrže.

Vzorek odebírej v místě, kde voda proudí, aby byl reprezentativní pro celou řeku.

Pokud chceš využít vzorek i pro posouzení mikrobiologické čistoty vody, musíš vodu odebrat v hloubce minimálně 10 cm pod hladinou.

Nedotýkej se vnitřku láhve nebo víčka, aby nedošlo ke kontaminaci vzorku vody bakteriemi z tvého těla.

Testy teplotních rozdílů, rozpuštěného kyslíku a mikrobiologické čistoty je nutné provádět přímo u řeky. Ostatní zkoušky je možné provádět v jiném místě, respektive ve školní třídě.



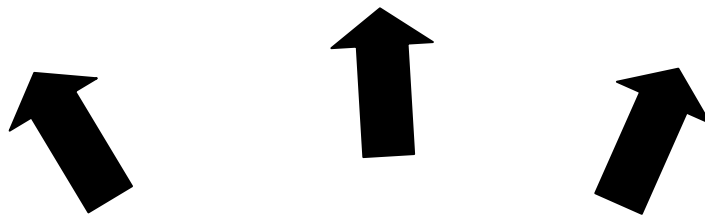
Historie sběrné oblasti



Čistota



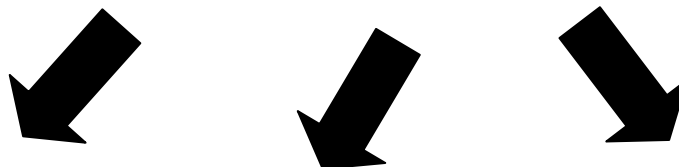
Zdravotní riziko



Provedli jste



kvality vodního roku



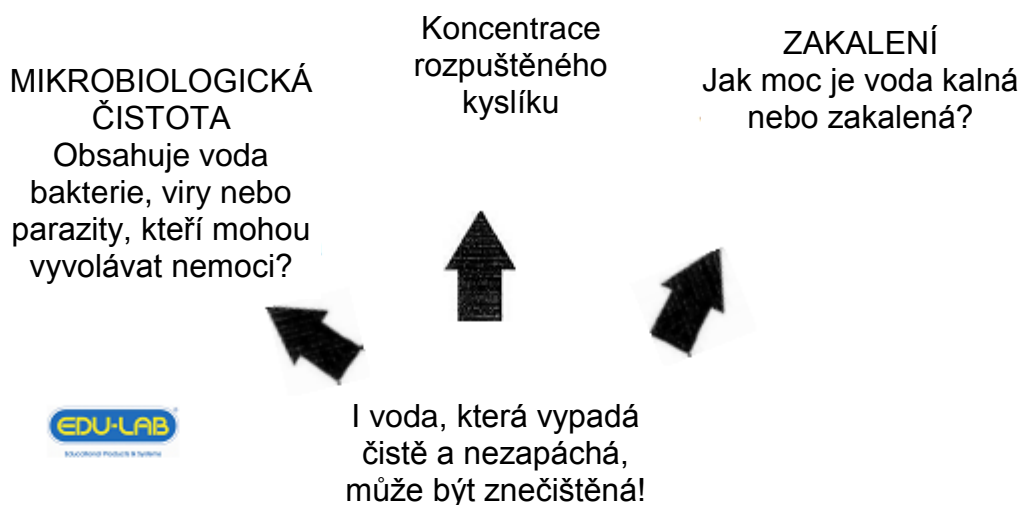
Život ve vodě



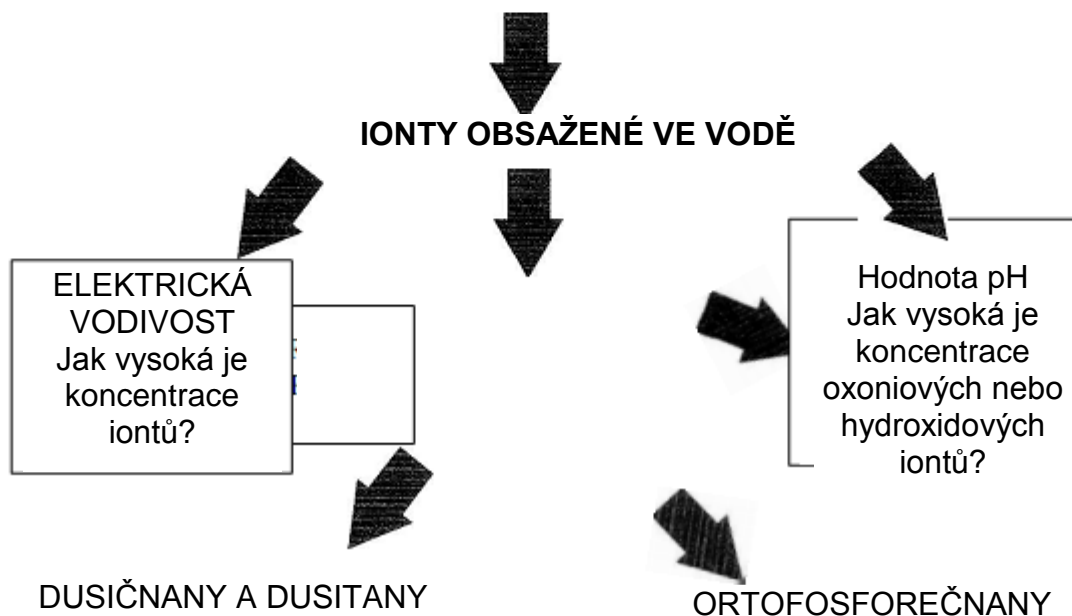
Kvalita profilu vodního toku



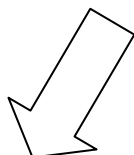
Kvalita sběrné oblasti



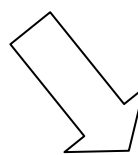
POUŽIJ PRO POSOUZENÍ KVALITY VODY TESTOVACÍ SOUPRAVU MICROCHEM



OTESTUJTE
vodu, abyste zjistili:



Zda je voda součástí zdravého
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



Zda je voda zdravým
PROSTŘEDÍM PRO VODNÍ
ROSTLINY A ŽIVOČICHY

PAMATUJTE!



- Zdravý vodní ekosystém v řece nebo nádrži napomáhá udržovat vodu čistou. Zdravé prostředí pro vodní živočichy a rostliny napomáhá vytvářet zdravé životní prostředí pro člověka.

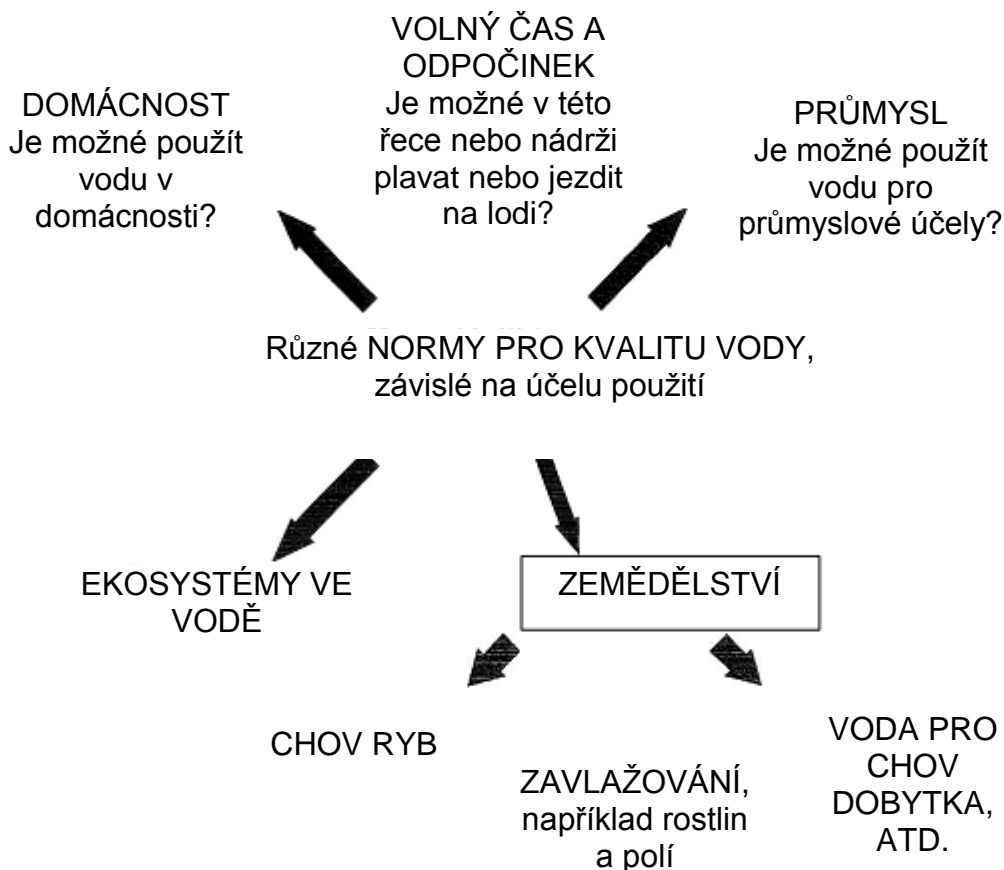


Čistá voda v našich řekách a nádržích je důležitou součástí zdravého prostředí pro člověka

JAK JE MOŽNÉ ZJISTIT, ZDA JE VZOREK VODY ZNEČIŠTĚNÝ?

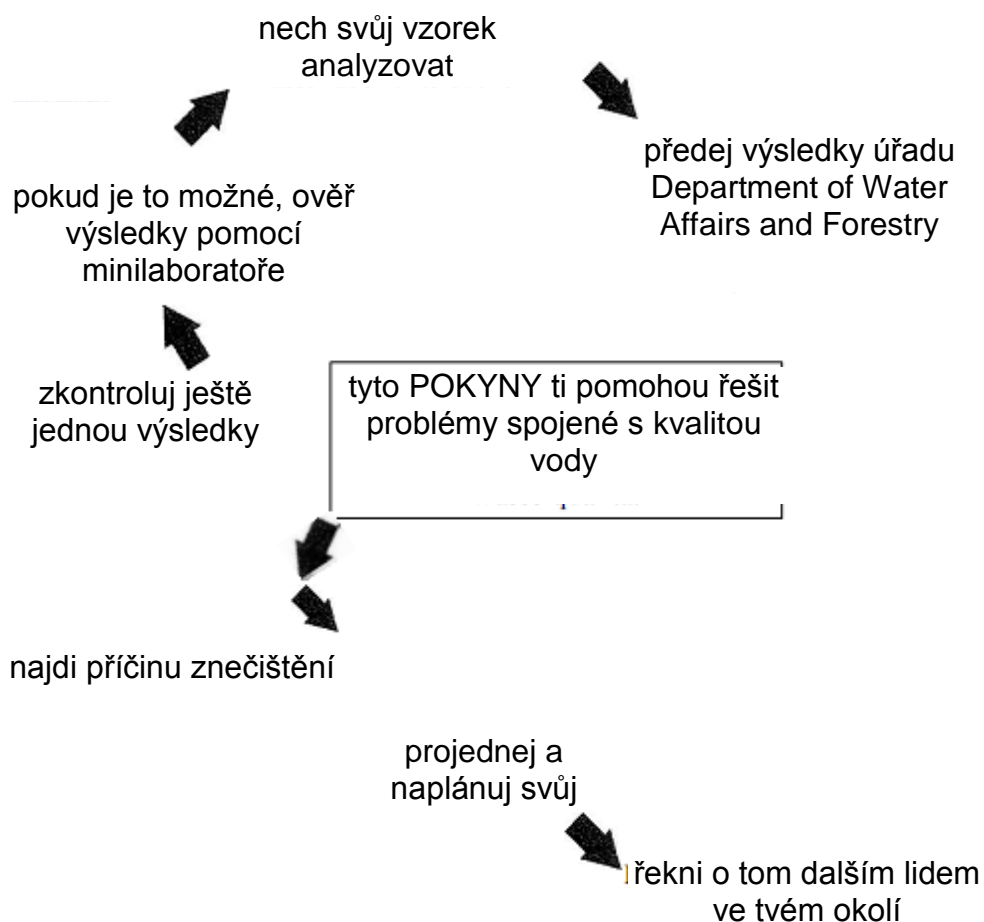
NORMA PRO POSUZOVÁNÍ KVALITY VODY ti budou vodítkem.

Department of Water Affairs and Forestry (jihoafrický úřad pro vodohospodářství a lesní hospodářství) vypracoval informační tabulky, které je možné označit za norma pro posuzování kvality vody. Pokud budeš vědět, jaké látky a v jaké koncentraci jsou ve vodě obsažené, můžeš podle těchto směrnic určit, zda je možné vodu bezpečně použít. Kromě toho ti tyto norma poskytnou informace i o tom, zda je voda z řeky nebo nádrže vhodná pro zvířata nebo rostliny. Existují různé normy pro kvalitu vody. Je tomu tak proto, že různí uživatelé mají různé požadavky na kvalitu vody.



DŮLEŽITÉ KROKY PŘI PROVÁDĚNÍ ANALÝZY KVALITY VODY

1. **PŘEČTI SI**
ÚVOD
2. **POSTUJ**
PŘESNĚ PODLE POKYNŮ
A PROVEĎ ANALÝZU VODY
3. **ZAPIŠ SI**
VÝSLEDKY DO VYHODNOCOVACÍ TABULKY
4. **POUŽIJ**
NORMA K ANALÝZE VODY, ABYS ZJISTIL, CO VÝSLEDKY ZNAMENAJÍ
5. **ZAPIŠ SI**
VÝSLEDKY Z ANALÝZY VODY DO SHRNUŤÍ
6. **VYSVĚTLI, K JAKÝM VÝSLEDKŮM JSI DOSPĚL**
7. **SNAŽ SE POMOCI**
VYŘEŠIT JAKÝKOLI PROBLÉM, NA KTERÝ JSI NARAZIL!



Co můžeš podniknout:

Odstraňuj nepůvodní rostliny
Chraň mokré oblasti
Chraň vodní zdroje
Dbej na to, aby se do řek a nádrží nedostávalo mýdlo
Postav lepší toaletu
Zlepšuj zdravotní osvětu

Zabraň půdní erozi: provedené výkopy opět zasyp
Osazuj břehy řek rostlinami
Zakládej zahrady
Zacházej řádně s odpady: ukládej je na určené skládky
Tříd' odpady
Založ si vlastní kompost

ZKOUŠKA TEPLOTNÍHO ROZDÍLU

CÍL

Změříš teplotu vody v řece na dvou místech vzdálených od sebe 1-2km. Je-li to možné, jedno z těchto míst by se mělo nacházet kus proti proudu od místa, ve kterém do řeky vstupuje odvodňovací kanál nebo potrubí přivádějící odpad do řeky (z průmyslové činnosti, dolu, elektrárny nebo kanalizačního potrubí). Druhé místo by mělo být kus po proudu od místa, ve kterém kanál nebo potrubí vstupují do řeky. Potřebuješ zjistit, jestli odpad změnil teplotu vody.

PROČ BYS TO MĚL DĚLAT?

Velký rozdíl v teplotě vody mezi dvěma body na řece by znamenal, že potrubí nebo odvodňovací kanál znečišťuje řeku teplou nebo studenou vodou (říkáme tomu tepelné znečištění).

Teplota vody v řece je pro vodní rostliny a živočichy velmi důležitá. Náhlá změna teploty vody může dokonce i zabít.

POSTUP

- ▶ Změříš teplotu vody na jednom místě na řece.
- ▶ Půjdeš po proudu nebo proti proudu řeky 1 až 2 km.
- ▶ Znovu změříš teplotu vody v řece.
- ▶ Zeptáš se sám sebe: “Je mezi těmito dvěma místy velký teplotní rozdíl?”

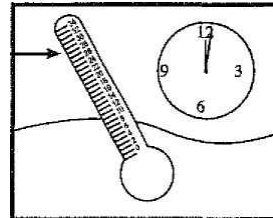


■ PAMATUJ, ŽE TEPLOTA VODY V ŘECE SE MŮŽE BĚHEM DNE MĚNIT! VLIV MÁ I ROČNÍ OBDOBÍ NEBO PŘESNÉ MÍSTO NA ŘECE, KDE BYL ODEBRÁN VZOREK!

ZKOUŠKA TEPLOTNÍCH ROZDÍLŮ VE VODĚ

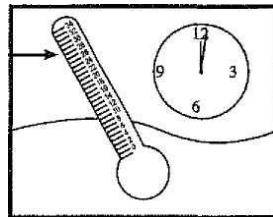
- 1 Jdi k prvnímu místu u řeky. To budeme nazývat testovací místo A.
- 2 Podrž v testovacím místě A teploměr po dobu 1 minuty ve vodě. Jaká je teplota vody?
- 3 Jakou teplotu ve stupních má voda v testovacím místě A? *Zapiš číslo do části 2.1.1 ve své vyhodnocovací tabulce.*
- 4 Vyhledej další testovací místo. Pokud je to možné, mělo by být toto místo kus po proudu od místa, ve kterém do řeky vstupují odpadní vody z průmyslu, dolů nebo kanalizace. Toto místo budeme nazývat testovací místo B.

počkat 1 minutu



- 5 Podrž v tomto místě teploměr 1 minutu ve vodě.
→ Jak vysoká je teplota zde?
- 6 Jakou teplotu ve stupních má voda v testovacím místě B? *Zapiš číslo do části 2.1.1 ve své vyhodnocovací tabulce.*
- 7 Zjisti rozdíl mezi oběma naměřenými teplotami.

počkat 1 minutu



teplota v místě A

Zapiš číslo do části 2.1.1 ve své vyhodnocovací tabulce

teplota v místě B

Zapiš číslo do části 2.1.1 ve své vyhodnocovací tabulce

rozdíl teplot

Zapiš číslo do části 2.1.1 ve své vyhodnocovací tabulce

- 8 Co znamená výsledek?
To zjistíš podle pokynů pro posuzování kvality vody na následující straně.

NORMA KVALITY VODY DLE TEPLOTNÍHO ROZDÍLU

Norma kvality vody pro vodní ekosystémy.

Teplotní rozdíl (°C)	Vliv na rostliny a živočichy
-2°C až +2°C	SKVĚLÉ - OK
mezi -3°C a -5°C nebo 3°C a +5°C	NIC MOC
více než -5°C nebo +5°C	ŠPATNÉ - HROZNÉ

DO SHRNUTÍ zapiš výsledky z měření kvality vody (SKVĚLÉ – OK, NIC MOC nebo ŠPATNÉ – HROZNÉ).

INFORMAČNÍ LIST: TEPLOTNÍ ROZDÍLY

Teplota je zpravidla měřena pomocí teploměru. Nejčastější jednotkou, ve které je teplota udávána, jsou stupně Celsia (°C).

Proč je teplota vody v řece nebo nádrži důležitá?

- Teplota vody má vliv na koncentraci kyslíku rozpuštěného ve vodě. Čím chladnější je voda, tím více kyslíku v ní je obvykle rozpuštěno.
- Teplota vody má vliv na látkovou výměnu, respektive její efektivnost, u živočichů, kteří v ní žijí. Pokud by byla voda příliš chladná nebo naopak teplá, mohli by tito živočichové i zemřít.
- Teplota voda má vliv na rychlost růstu a četnost výskytu vodních rostlin (tzn. na jejich růst a fotosyntézu).
- Jak živočichové, tak rostliny při správné teplotě vody lépe prospívají a jsou odolnější vůči nemocem, parazitům a odpadům.

Jaké faktory mohou ovlivňovat teplotu vody?

V mnoha případech je horká nebo studená voda vypouštěna do řeky nebo nádrže z továrny, elektrárny, kanalizace nebo dolu. Voda, která se dostává do řek z průmyslu a ulic, je často velice kalná a znečištěná. Takováto „tmavá“ voda se na slunci zahřívá rychleji než čistá voda a teplota v řece roste. Kromě toho je dešťová voda zahřívána před svým vstupem do řeky nebo nádrže i horkým povrchem ulic.