

# Objevy u Vrbového potoka





## Pojďme na výpravu k potoku!

Šimon, Anita, Denis a jejich spolužáci se chystají na výpravu k Vrbovému potoku s vědkyní Hankou. Když se tam dostanou, ke svému údivu zjistí, že vše vypadá jinak než na podzim. Děti se pustí do práce a zjišťují, co se stalo.



Tento sešit vznikl jako součást Elementary GLOBE (GLOBE pro nejmenší) a je primárně určen učitelům a žákům prvního stupně základních škol. Jednoduchý příběh dětí zkoumajících potok ukazuje, proč je důležité vést si badatelské deníky a svá pozorování přírody si pečlivě zaznamenávat.

Na sešit **Objevy u Vrbového potoka** navazují PRAKTICKÉ LEKCE. Doporučujeme nejprve si s žáky ve třídě sešit přečtete, a pak si vyberte jednu či více z následných aktivit:

### ZMĚŘ TO

Žáci si procvičí lineární měření – délky a výšky, s použitím standardních i nestandardních měrných jednotek. Seznámí se s důležitostí standardních jednotek pro vědecký výzkum a sami měření délky rostliny využijí v jednoduchém výzkumu růstu rostlin.

### ZVĚTŠI TO

Žáci se seznámí se zvětšením a jak funguje zvětšovací čočka. Budou zkoumat různé předměty, nejprve bez lupy a poté pomocí lupy, budou porovnávat rozdíly v pozorování. Procvičí si pozorování detailů pomocí zvětšovací čočky.

### VODNÍ DIVY

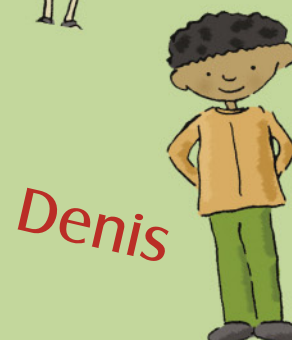
Žáci se seznámí s různými druhy vodních bezobratlých živočichů viditelných pouhým okem, především hmyzem. Budou odhadovat, proč mají odlišnou stavbu těla a k čemu jim v životě pomáhá. Poté budou žáci ve své třídě provádět pozorování bezobratlých v akváriu, případně se vypraví za pozorováním i do přírody.



Šimon



Anita



Denis

# Objevy u Vrbového potoka



Text

Becca Hatheway,

Sandra Henderson a Kerry Zarlengo

Ilustrace Lisa Gardiner





Jednou na jaře se po vyučování opět sešel kroužek GLOBE. Děti byly nadšené, protože se k nim připojila místní vědkyně Hanka, aby je vzala na výpravu.

„Jé! Na výpravu do přírodní rezervace je dneska ideální počasí,“ zvolal Šimon.

„Hanko, děkujeme za nabídku, že nás znovu vezmete k Vrbovému potoku“, řekla Anita. „Na podzim jsme se na výletě naučili tolik nového. Bude zábava se tam vrátit.“

„Vy, děti, si tento výlet určitě zasloužíte. Jako odměnu za dobrou práci, kterou jste odvedly minule se svým výzkumným projektem GLOBE.

A Vrbový potok je krásné místo za odměnu“, zasmála se Hanka.





# VĚDECKÝ KROUŽEK

DNES  
jarní  
výprava!



„To je to místo, kde jsme viděli všechny ty velké balvany na břehu potoka?“ zeptal se Denis.

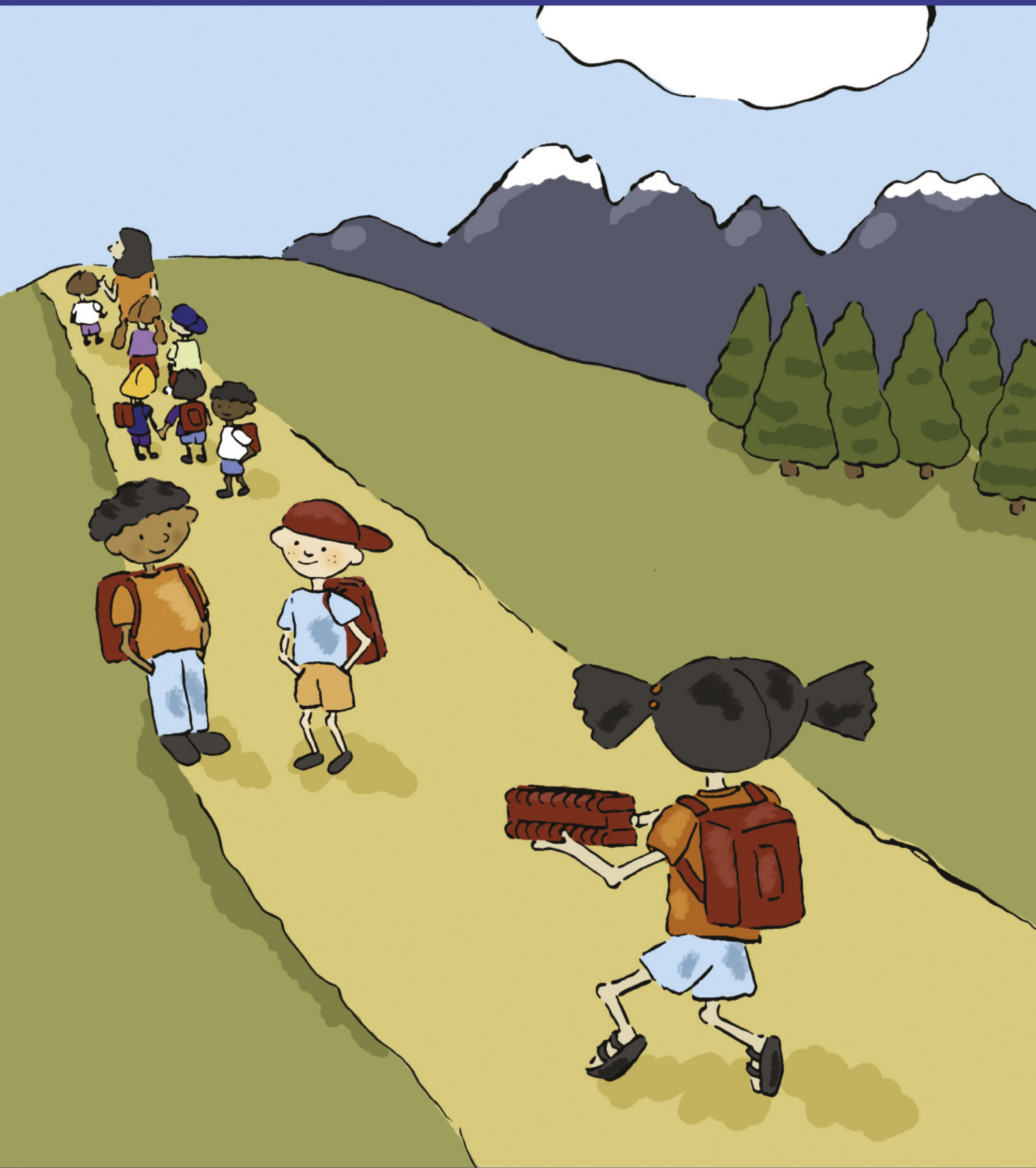
„Ano, to je to místo!“ řekla Anita. „Měli jsme tenkrát s sebou badatelské deníky. Podíváme se do nich a zjistíme, co jsme si zapsali na podzim.“

Děti vytáhly košík s deníky ze skříně ve třídě. Když se podívaly do deníků daleko zpátky až na začátek školního roku, uviděly své záznamy z první návštěvy Vrbového potoka.

Šimon ukázal na kresbu ve svém deníku a řekl: „Podívejte, nakreslil jsem ty velké balvany, které byly u potoka! Také jsem psal o smrku pichlavém a vrbách na břehu potoka.“

„Pamatuji si, že voda byla teplá. Teplotu jsem si dokonce zapsal do deníku,“ řekl Denis.

Anita dodala: „Já jsem psala ve svém deníku o rychlosti vody. Také jsem načrtla jepici, kterou jsme našli v tůňce u břehu potoka.“





„Udělal na mě velký dojem, že jste loni na podzim všichni zapisovali svá pozorování a měření do badatelských deníků,“ řekla Hanka.

Anita dodala: „Měli bychom dnes odpoledne vzít deníky s sebou, abychom mohli pokračovat v záznamech.“

Šimon a Denis přemýšleli o Anitině nápadu. Šimon odpověděl: „Myslím, že je to ztráta času, protože to bude stejné.“

Anita odpověděla: „Pamatujete, Hanka nám říkala, že vědci si vždy berou své deníky do terénu. Myslím, že nám se budou také hodit!“

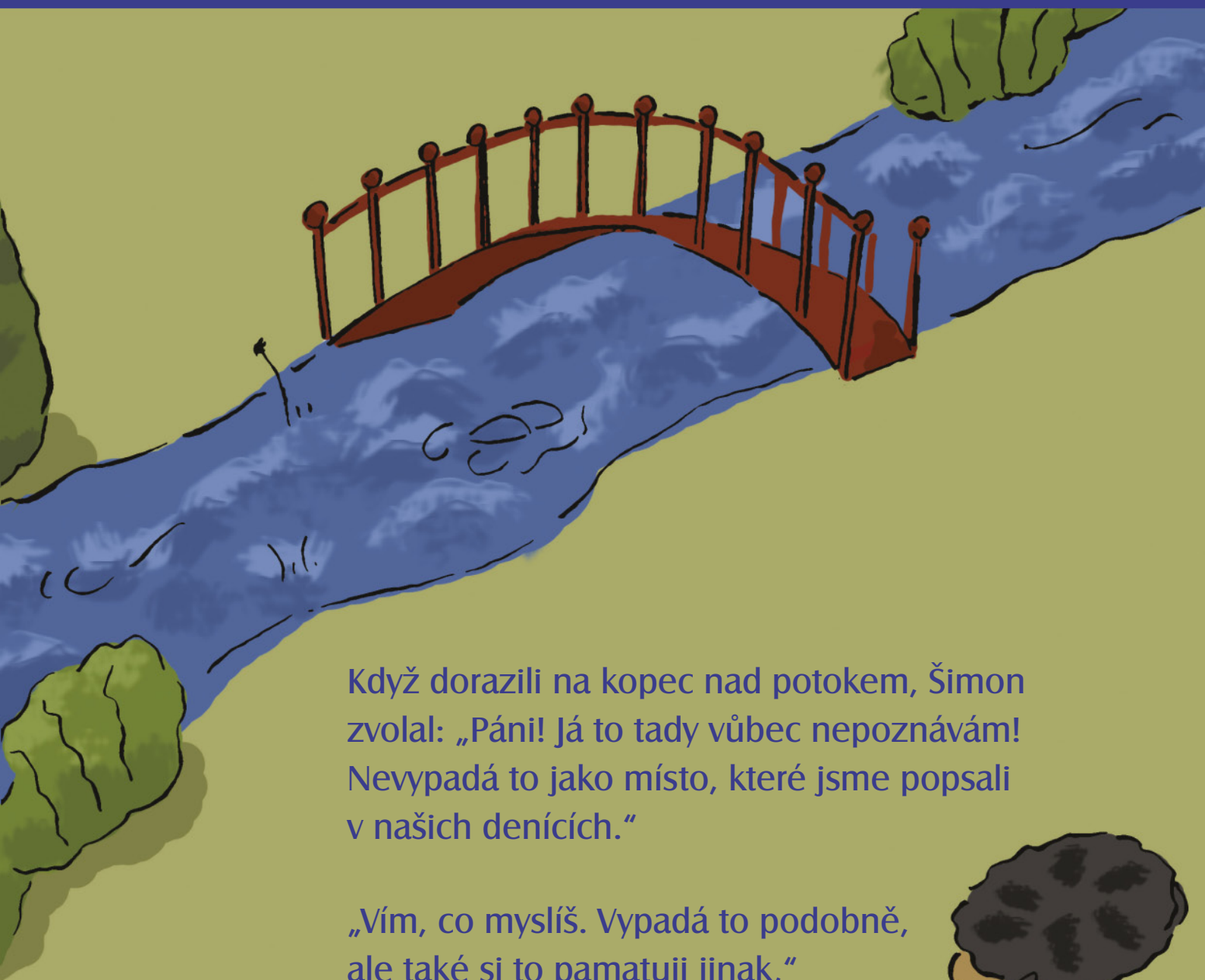
„Dobře, možná máš pravdu. Přidám je do batohu,“ řekl Denis, když balil zbytek vybavení na výpravu.

Hanka a kroužek GLOBE se vydali ze školy do přírodní rezervace.

Když se přiblížili k Vrbovému potoku, žáci uslyšeli hučení vody. Byli nadšení a předběhli Hanku.

„Neboj se, Hanko!“ zavolala Anita: „Počkáme na tebe, než půjdeme příliš blízko k vodě!“





Když dorazili na kopec nad potokem, Šimon zvolal: „Páni! Já to tady vůbec nepoznávám! Nevypadá to jako místo, které jsme popsali v našich denících.“

„Vím, co myslíš. Vypadá to podobně, ale také si to pamatuji jinak,“ dodal Denis.







V tomto místě Hanka skupinu dohnala.

„Hanko, nevypadá to tu tak, jak si pamatujeme z podzimu,“ řekla Anita. „Bude to opravdové bádání!“

Hanka odpověděla: „Vím, je těžké uvěřit, že je to stejné místo. Od té doby, co jste tu byli na podzim, se Vrbový potok rozhodně změnil. Studium změn, jako jsou ty, které vidíte, je ve skutečnosti součástí práce, kterou dělám jako vědec. Pozorování a měření změn v prostředí nám pomáhá pochopit, jak funguje Země.“

„Pojďme dolů k mostu, abychom získali lepší výhled na potok,“ řekl Denis. „Možná tam dole uvidíme něco nového!“

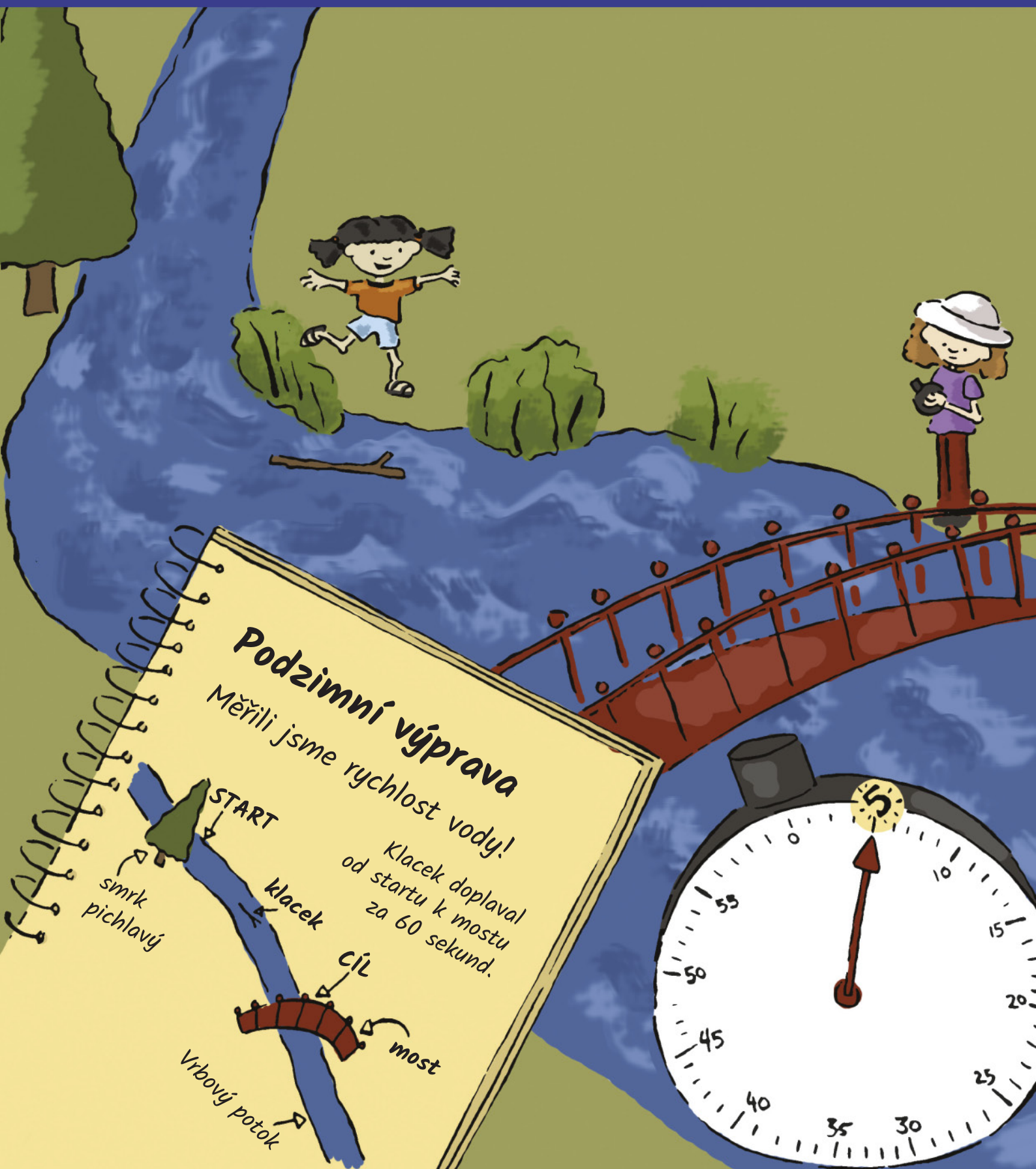




Šimon stál na mostě a poznamenal: „Vidím, že potok je mnohem širší, než byl na podzim. Vypadá to, že teď má víc vody, a je to tu mnohem hlučnější.“

„Máš pravdu,“ řekla Hanka. „Ale množství vody není jediná věc, která se na tomto místě změnila. Zvýšené množství vody způsobilo i další změny. Před naším piknikem zkuste najít věci, které se liší od toho, co jste tady viděli posledně.“

Žáci byli připraveni na tuto výzvu! Rozhodli se rozdělit do skupin a zapsat seznam nalezených změn. Poté porovnali to, co viděli, se svými deníky z minulého podzimu. Hanka vytáhla z batohu pomůcky, které by děti mohly použít ke sběru dat o potoce.

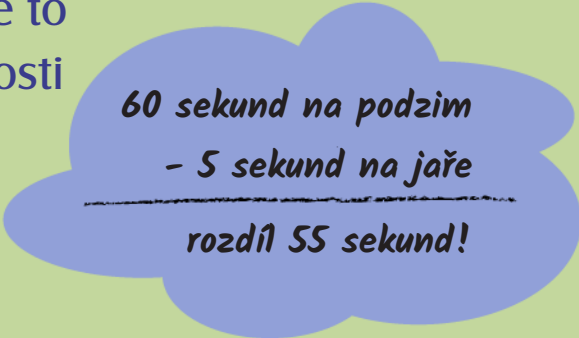


Anita a její skupina se pokusili najít oblast, kde jejich třída na podzim zjišťovala rychlost vody. Voda ale nyní teče mnohem rychleji a je proto těžké určit místo původního měření.

„Podívejte se na kresbu v mém deníku,“ řekla Anita.  
„Zapsala jsem, že podél okraje potoka byla spousta tůňek a kaluží a potřebovali jsme najít pohyblivou vodu, abychom mohli otestovat její rychlost. Vypadá to, že jsme změřili rychlost vody od toho velkého smrku. Musíme jít dolů!“

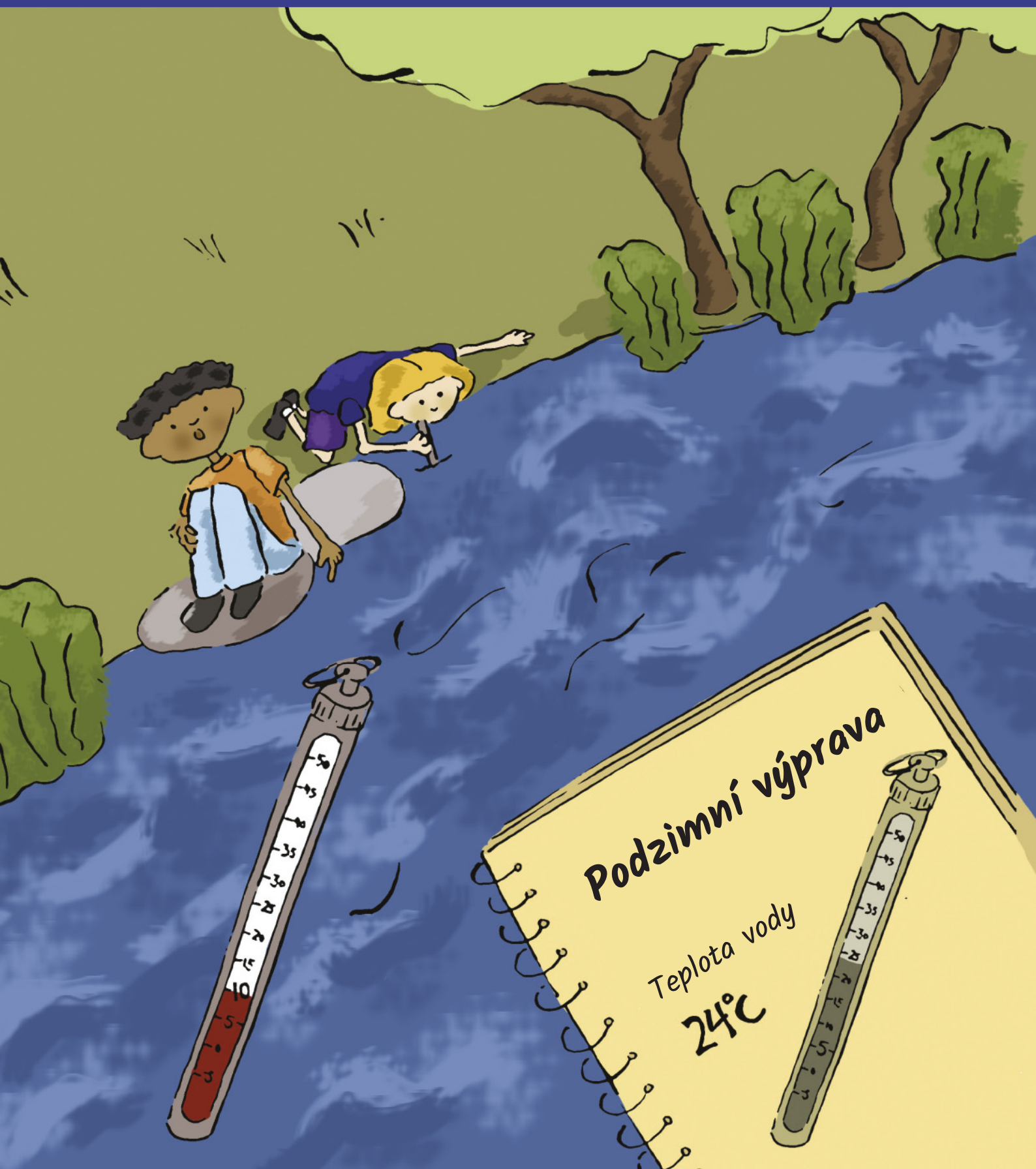
Jakmile se dostali ke stromu, vložili klacek do vody a pomocí stopek měřili, jak dlouho trvalo, než klacek doplul od stromu k mostu.

„Takže, tentokrát trvalo **pět sekund**, než se klacek dostal k mostu. A moje poznámky říkají, že to na podzim trvalo při stejné vzdálenosti **60 sekund!**“ řekla Anita. „Myslím, že můžeme dojít k závěru, že voda se nyní pohybuje rychleji.“



*60 sekund na podzim  
- 5 sekund na jaře  
-----  
rozdíl 55 sekund!*

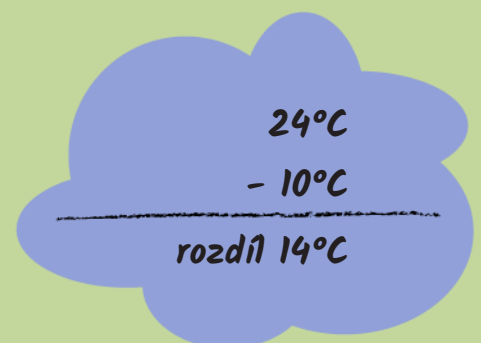




Denis a jeho skupina se rozhodli zkontrolovat teplotu vody. Denis strčil prst do potoka: „Brr! Nepamatuji si, že by voda byla tak studená, když jsme tu byli na podzim!“

Vytáhl deník a našel záznam, kde zapsal teplotu vody při poslední výpravě. „Napsal jsem, že voda byla teplá a teploměr naměřil 24 stupňů Celsia. Tenkrát jsme ale měřili teplotu vody v jedné z tůňek se stojatou vodou při břehu potoka. Ty tůňky jsou teď pryč, takže budeme muset měřit teplotu v tekoucí vodě.“

Prohlédli Hančinu brašnu s pomůckami a našli teploměr. Tentokrát ve vodě naměřili pouhých **10 stupňů Celsia!** Denis zjistil, že je voda o 14 stupňů chladnější než na podzim.



Denis se usmál, když řekl: „Byl jsem si jistý, že je dnes voda studenější. Nyní mám skutečné důkazy, že je opravdu chladnější. Vypadá to, že jsme objevili jednu ze změn, které po nás Hanka chtěla.“



Šimon seděl na můstku a díval se střídavě do deníku a na potok. Poté se otočil na Hanku a řekl: „Vypadá to tady úplně jinak, než když jsem kreslil potok na podzim. Podívejte se, většina balvanů je teď pod hladinou. A vrby rostou částečně ve vodě.“

„Máš pravdu,“ řekla Hanka. „Vidíme, že se hodně věcí změnilo.“

Skupina také měřila vzdálenost od smrku k okraji potoka. Tentokrát byla vzdálenost kratší, protože hladina toku byla výše než posledně.

„Hej, všichni,“ řekl Šimon. „Co kdybychom teď popsali a nakreslili stanoviště do svých badatelských deníků, abychom mohli zaznamenat všechny změny, které vidíme. Naštěstí jsme si deníky přinesli!“

Děti se posadily a vytáhly si deníky, tužky a pastelky, aby zaznamenaly svá pozorování. Poté, co skončily, porovnaly nové kresby s kresbami z podzimu. Bylo jasné, že toto stanoviště vypadalo jinak.





Šimon svolal všechny na okraj potoka. „Nevšimli jsme si něčeho velkého! Na podzim jsem si dělal poznámky o veškerém vodním hmyzu, který jsme viděli v mělké vodě. Ted' tu žádný hmyz nevidím.“

„Máš pravdu, Šimone,“ řekla Anita. „Když jsme měřili rychlost vody na podzim, našli jsme v tůňkách na okraji potoka hromadu hmyzu.“

Rozhodli se zjistit, jaké tvorečky ve vodě najdou. Tentokrát neviděli žádný vodní hmyz na hladině ani plující pod hladinou.

Denis řekl: „Myslím, že hmyz potřebuje k životu klidnou vodu. Tato voda se pohybuje příliš rychle! Spláchl je všechny proud, Hanko?“

Hanka odpověděla: „Ale kdepak, někteří vodní bezobratlí živočichové skutečně žijí i v rychle proudící vodě. Prostě je nevidíme, protože jsou uprostřed toku pod kameny. Ostatní hmyz žije jen jeden rok. Než na konci podzimu dospělci zemřou, kladou vajíčka do koryta toku nebo do trávy na břehu. Jejich vajíčka se líhnou, když se voda na začátku léta zahřeje. Vodní hmyz se tedy přizpůsobuje měnícím se ročním obdobím. Nyní je nevidíme, protože podmínky pro ně zatím nejsou správné.“


Podzim



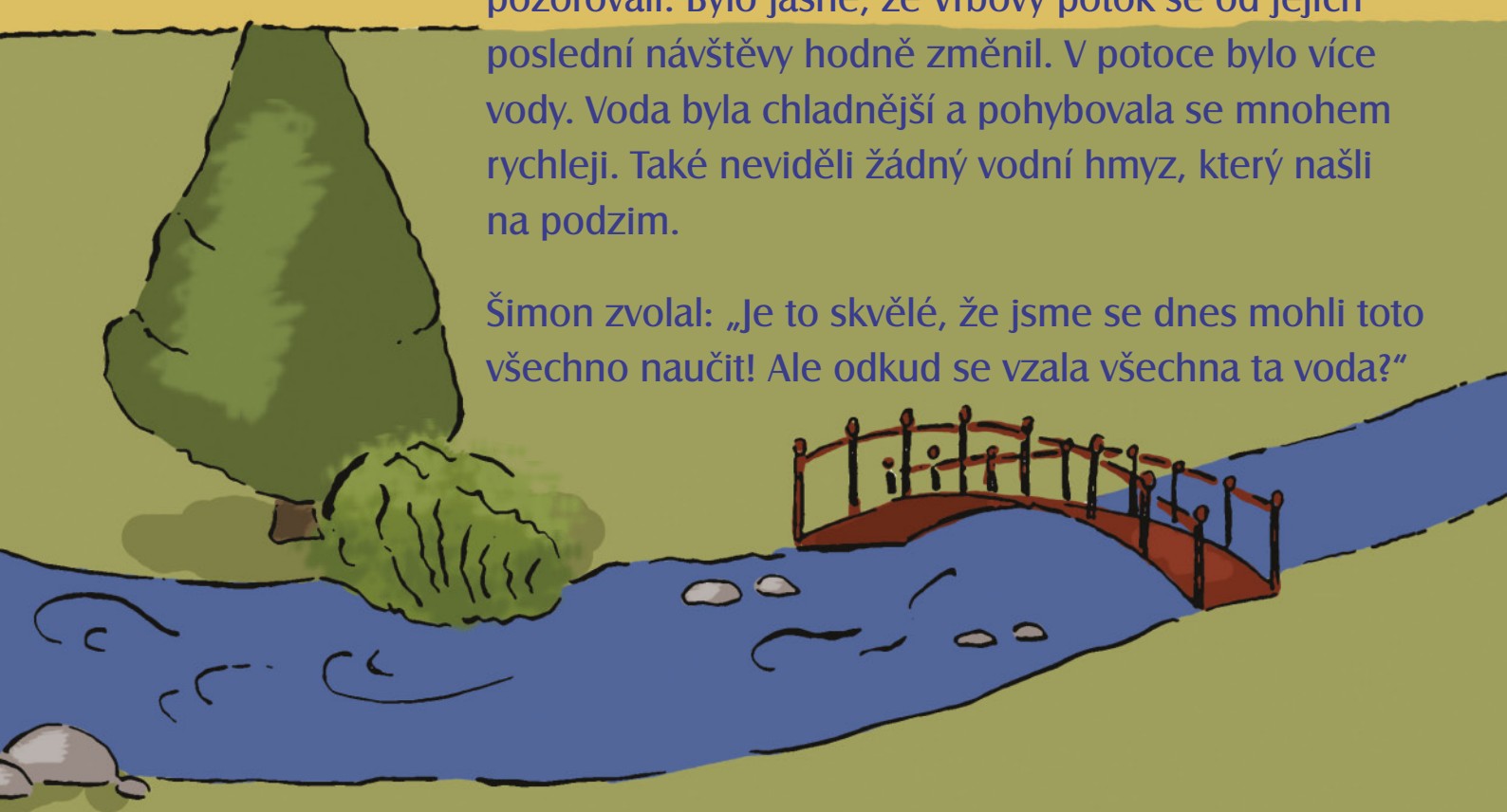
Jaro





An illustration of a dry riverbed. A small, arched wooden bridge with a railing crosses the dry riverbed. To the left of the bridge is a large green tree and some small brown bushes. The ground is yellowish-brown, and there are several grey rocks scattered around. The background is a solid blue color.

Hanka shromáždila všechny žáky a řekla:  
„Podívejme se na všechna data, která jste dnes  
nasbírali, abychom mohli provést srovnání  
s tím, co jste se zde dověděli loni na podzim.“

An illustration of a river. A small, arched wooden bridge with a railing crosses the river. To the left of the bridge is a large green tree and some green bushes. The water is blue, and there are several grey rocks scattered around. The background is a solid green color.

Když žáci pracovali společně a dali dohromady  
své výsledky, byli schopni udělat závěry o tom, co  
pozorovali. Bylo jasné, že Vrbový potok se od jejich  
poslední návštěvy hodně změnil. V potoce bylo více  
vody. Voda byla chladnější a pohybovala se mnohem  
rychleji. Také neviděli žádný vodní hmyz, který našli  
na podzim.

Šimon zvolal: „Je to skvělé, že jsme se dnes mohli toto  
všechno naučit! Ale odkud se vzala všechna ta voda?“





Hanka řekla: „Chci vám něco ukázat. Pojdme sem, kde můžeme dohlédnout údolím potoka proti proudu až do hor. Nyní, když se otepluje, taje sníh, který napadl v horách minulou zimu“ řekla Hanka. „Jak si myslíte, že to ovlivní proud vody v potoce?“

Šimon o tom chvíli přemýšlel. „Když jsme tu byli loni na podzim, v horách sníh netál, takže v potoce bylo méně vody,“ řekl Šimon. „Ale teď sníh, který napadl v zimě, taje v horách a zaplňuje potok. „Také si myslím, že tající sníh ochladil vodu v potoce.“

„Ano, je důležité, že jsme si všimli změn na Vrbovém potoce, ale nyní také víme, proč k těmto změnám došlo,“ řekla Hanka.



Skupinka dětí rozložila deky na zemi poblíž potoka a začala si užívat piknik.

„Hanka nám pomohla uvědomit si, že je důležité všímat si zjevných rozdílů. Pokud se ale opravdu chceme dozvědět, co se změnilo, musíme si také nechat dost času na pozorování dalších podrobností,“ řekl Šimon.

„Když už jsme na tomto potoce zaznamenali data na jaře a na podzim, měli bychom se sem vrátit i v ostatních ročních obdobích a přinést i naše badatelské deníky, abychom viděli, jaké to je po celý rok.“ dodal Denis.

Hanka řekla: „To je skvělý nápad. Všichni se můžeme hodně naučit o našem prostředí studiem tohoto potoka a jeho změn.“

„Nemůžu se dočkat, až uvidíme, jaké to tady u Vrbového potoka bude příště“ řekla Anita.

„Nikdy nevíte, co bychom tu mohli objevit!“



# Slovníček

**Bezobratlí živočichové:** mnohobuněční živočichové, kteří nemají páteř – v GLOBE nás zajímají „makro-bezobratlí“ viditelní pouhým okem ( $> 0,5$  mm)

**Evaporace:** vypařování, tj. fázová změna látky z kapaliny na plyn vystavením vzduchu, teple nebo oběma

**Hydrologický cyklus:** též koloběh vody, kontinuální cirkulace vody mezi atmosférou, pevninou a oceánem prostřednictvím procesů kondenzace, srážení, odtoku, infiltrace, odpařování a transpirace

**Kondenzace:** Fázová změna látky z plynného stavu na kapalinu, obvykle v důsledku ochlazení

**Podzemní voda:** voda nalezená pod zemským povrchem, v nasycené zóně, kde vyplňuje všechny dutiny v horninách a je ohraničena svým horizontem (úroveň hladiny podzemní vody)

**Povodí:** oblast, ze které voda odtéká do jedné konkrétní řeky či jezera

**Povrchová voda:** voda na povrchu země nebo nad ní, včetně jezer, řek, potoků, rybníků, povodňové vody a povrchového odtoku

**Povrchový odtok:** voda, která teče přes povrch země do potoků, řek a jezer, často způsobuje erozi půdy

**Srážky:** voda v pevné nebo kapalně formě, která padá na zemský povrch z atmosféry

**Transpirace:** výdej vody povrchem rostlin, respektive jejich listy, do ovzduší formou vodní páry

# Poznámky pro učitele

*Poznámka k bezpečnosti:* I když na obrázcích příběhu nejsou děti vždy na okraji potoka s dospělými, je důležité, aby dospělí dohlíželi na všechny aktivity ve vodě nebo v její blízkosti.

## Proč studovat hydrologii?

Voda je jednou z nejhodnějších a nejdůležitějších látek na Zemi. Voda udržuje život rostlin a zvířat, hraje klíčovou roli při formování počasí a pomáhá formovat povrch planety erozí a dalšími procesy. Přibližně 70 % zemského povrchu je pokryto vodou.

Navzdory svému množství není většina vody pitná. Pokud by veškerá voda na Zemi představovala 100 litrů, 97 litrů by byla mořská voda. Většina ze zbývajících 3 litrů by připadla na led. Pouze asi 0,8 ze 100 litrů, se kterými jsme začali, by byla sladká voda, kterou můžeme konzumovat.

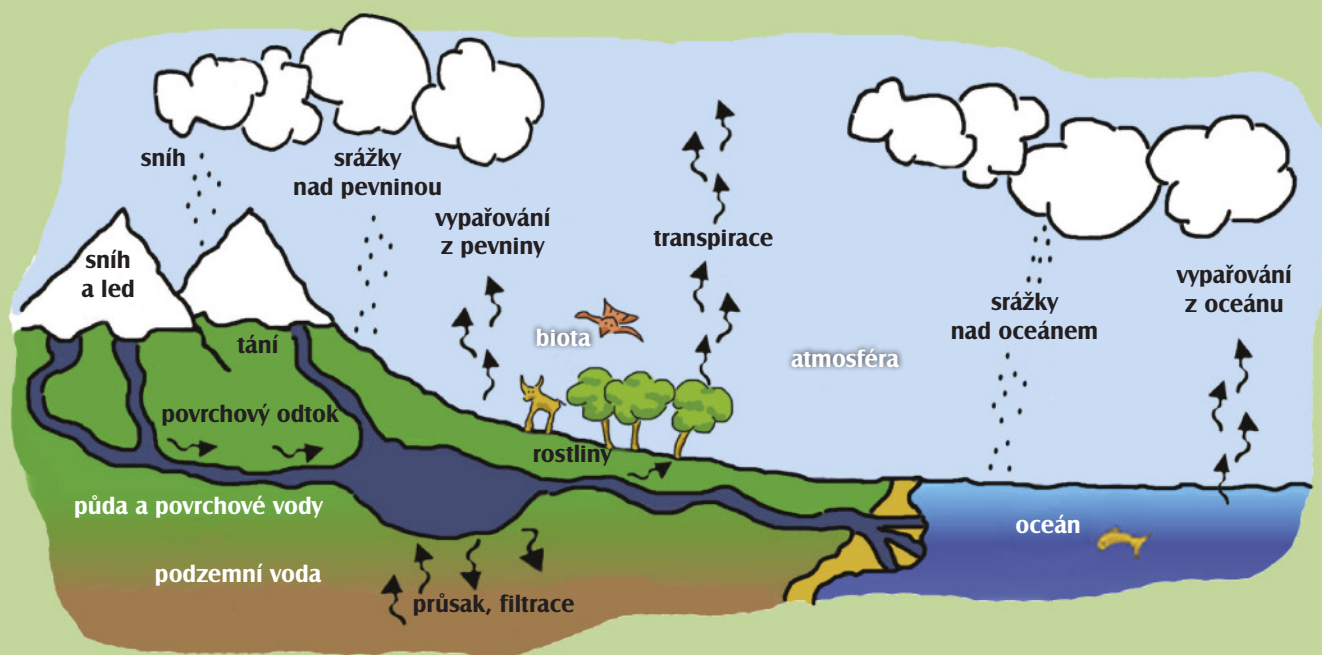
Hydrologie studuje chování vody v atmosféře, na povrchu Země a v podzemí. Hydrologové hledají odpovědi na otázky, jako jsou:

- Jaký je stav povrchových vod Země – potoků, řek, jezer a pobřežních vod?
- Jak se tyto podmínky v průběhu roku mění?
- Mění se tyto podmínky z roku na rok?

Tyto znalosti nám mohou pomoci učinit odpovědnější a rozumnější rozhodnutí o tom, jak vodní zdroje využíváme, hospodaříme s nimi a těšíme se z nich. V rámci „Objevů u Vrbového potoka“ provádí GLOBE kroužek několik vědeckých měření u potoka, která by mohla pomoci odpovědět na výše uvedené otázky pro daný vodní tok.

## Hydrologický cyklus = koloběh vody

Voda neustále cirkuluje mezi zemským povrchem a atmosférou v tzv. Hydrologickém cyklu. Hydrologický cyklus neboli koloběh vody je jedním ze základních procesů v přírodě. V reakci na teplo ze Slunce a další vlivy se voda z oceánu, řek, jezer, půd a vegetace odpařuje do vzduchu a stává se vodní parou. Vodní pára stoupá do atmosféry, ochlazuje se a mění se na kapalnou formu nebo led a vytváří mraky. Když se kapičky vody nebo ledové krystaly dostatečně zvětší, podlehnou gravitaci a padají zpět na povrch jako déšť, sníh nebo jiné druhy srážek. Jakmile voda dopadne na zem, vsakuje se do půdy a je buď absorbována rostlinami, nebo prosakuje dolů do zásobníků podzemní vody. Voda, která se nevsákne do půdy, odtéká po povrchu do potoků, řek a oceánů, nebo se odpařuje.



Voda v jezerech, sníh na horách, vlhký vzduch a ranní rosa jsou součástí stejného systému. Celosvětově se celkové roční odpařování (evapotranspirace) rovná celkovým ročním srážkám Země. Změna jakékoli části systému, například množství vegetace v regionu, však ovlivňuje zbytek systému a oteplování podnebí způsobuje změny rychlosti a objemu odpařování a srážek.

## Kvalita vody

Stav toku, jeho „zdraví“, lze sledovat měřeními fyzikálních, chemických a biologických parametrů. Mezi základní vlastnosti sledované řáky v programu GLOBE patří průhlednost, teplota vody, rozpuštěný kyslík, pH, rychlost vody a sladkovodní bezobratlí živočichové. V této knize se kroužek GLOBE zaměřuje na několik z těchto parametrů: teplotu vody, rychlost vody a bezobratlé živočichy. Kromě toho provádějí děti pozorování u potoka, aby zjistily, jaké další podmínky lokality se změnily.

Informace o výše uvedených zkoumáních, včetně podrobného popisu postupu jednotlivých měření a aktivit pro děti najdete v kapitole Hydrologie manuálu GLOBE, dostupném na [globe-czech.cz/cz/materialy](http://globe-czech.cz/cz/materialy), v originále v příručce GLOBE Teachers Guide ([www.globe.gov](http://www.globe.gov)).

## Teplota vody

Teplota vody je do značné míry určena množstvím sluneční energie pohlceném vodou, ale také teplotou vzduchu a okolní půdy. Větší solární ohřev vede k vyšším teplotám vody. Voda odpařující se z povrchu vodního toku či nádrže může snížit teplotu vody, ale pouze u velmi tenké vrstvy na povrchu. Teplota vody může naznačovat, odkud voda pochází. Teplota vody v blízkosti zdroje bude podobná teplotě zdroje (např. voda pocházející z tání sněhu bude chladná, zatímco voda pocházející z podzemního zdroje může být teplejší). Teplota vody dále od zdroje je do značné míry ovlivněna teplotou vzduchu. Teplota vody je také důležitým faktorem pro život ve vodě.

## Rychlost vody

Proud vody je z části určen gradientem nebo sklonem toku. Horské toky mají rychlejší proud, protože rychle klesají na krátkou vzdálenost. Proud se také mění s průtokem vody, což je množství vody nesené korytem toku v daném okamžiku. Hladiny vody kolísají po celý rok. Na jaře obvykle hladina vody v horských potocích a říčkách rychle stoupá a toky mají rychlý proud kvůli tajícímu sněhu v horách. Kolem letního slunovratu, kdy už většina sněhu roztála a nastalo horké, suché počasí, potoky zpomalují a někdy dokonce vysychají. Proud a tok vody určí druhy organismů, které v potoce žijí.

## Bezobratlí živočichové

Bezobratlí živočichové jsou malí tvorečkové bez páteře. V GLOBE se věnujeme jen těm, které lze pozorovat bez mikroskopu („makro - bezobratlí“). Tito bezobratlí ve sladkých vodách zahrnují mnoho larev hmyzu, jako jsou komáři, vážky a chrostíci, kteří ve vodě začínají žít, než se v dospělosti stanou hmyzem žijícím na zemi. Mezi další příklady běžných bezobratlých patří korýši (například blešivci, raci), měkkýši, červi a pijavice. Jsou důležitou součástí potravinového řetězce. Bezobratlí nám mohou hodně říci o podmínkách ve vodním toku či nádrži. Mnoho bezobratlých citlivě reaguje na změny pH, rozpuštěného kyslíku, teploty, slanosti, průhlednosti a dalších změn v jejich přirozeném vodním prostředí. Vzorky bezobratlých živočichů nám umožňují odhadnout biodiverzitu ekosystému, zkoumat ekologii vodního tělesa a zkoumat vztahy mezi chemickými vlastnostmi vody a organismy u potoka nebo rybníka.





GLOBE je mezinárodní vzdělávací program, ve kterém žáci zkoumají přírodu a aktivně zlepšují životní prostředí v okolí své školy. GLOBE (neboli Global Learning and Observation to Benefit the Environment) využívá osvědčených metod badatelsky orientovaného vyučování. Žáci trénují výzkumné dovednosti, které využívají při realizaci vlastních terénních badatelských projektů. Na výzkum navazují konkrétní akce na zlepšení životního prostředí v okolí školy. O svých aktivitách a zjištěních žáci informují místní veřejnost. Své výstupy sdílejí v mezinárodní databázi na **[www.globe.gov](http://www.globe.gov)**, kde jsou k dispozici všem.

GLOBE pro nejmenší, Elementary GLOBE, hravou formou představuje žákům prvního stupně základních škol vědu o Zemi a zemském systému. Tyto metodiky slouží jako odrazový můstek pro vědecké protokoly GLOBE a poskytují žákům důležitý úvod do přírodních věd a základní znalosti v oblasti badatelství. Rozvíjí kritické myšlení, čtení s porozuměním a kooperaci žáků v kolektivu. Metodiky jsou rozděleny do 7 okruhů:

- 1) Kvalita ovzduší
- 2) Klima
- 3) Oblaka
- 4) Zemský systém
- 5) Voda
- 6) Půda
- 7) Roční období

Originální verze GLOBE Elementary jsou k dispozici na webu **<http://globe.gov/web/elementary>**

Zpracované metodiky GLOBE pro nejmenší, včetně doplňujících výukových lekcí v češtině, jsou dostupné na webu **[www.globe-czech.cz/cz/materialy](http://www.globe-czech.cz/cz/materialy)**

## Na tvorbě sešitu a aktivit se podíleli:

Koordinátorka projektu: Becca Hatheway, UCAR, Boulder, CO  
Ředitelka vzdělávání, GLOBE: Sandra Henderson, Ph.D. \*

### Autorky textu:

Becca Hatheway, UCAR, Boulder, CO  
Sandra Henderson, Ph.D.\*  
Kerry Zarlengo, Maple Grove Elementary, Golden, CO

### Ilustrace:

Lisa Gardiner, Ph.D., UCAR, Boulder, CO

### Grafika a design:

Lisa Gardiner, Ph.D., UCAR, Boulder, CO  
Gary Ludwig, Graphic Design Services, Golden, CO

### Kontrola vědeckého obsahu:

Rebecca Boger, Ph.D.\*  
Martha Conklin, Ph.D., University of California, Merced, Merced, CA  
Peggy LeMone, Ph.D., National Center for Atmospheric Research  
Sarah May, Ph.D., University of California, Merced, Merced, CA

### Produkce digitální verze knihy:

Sharon Clark, UCAR, Boulder, CO

### Komentář digitální verze:

Kristin Lennox

### Revize edice v r. 2017:

Becca Hatheway, UCAR, Boulder, CO  
Lisa Gardiner, Ph.D., UCAR, Boulder, CO  
Jessica Taylor, NASA Langley  
Za podpory Tony Murphy a Julie Malmberg, GLOBE Implementation Office

### Učitelé v terénu:

Kristin Filce, Maple Grove Elementary, Golden, CO  
Augie Frkaska, Crestview Elementary, San Antonio, TX  
Lori Hattendorf, Bear Creek Elementary, Boulder, CO  
Lori Smith, Maple Grove Elementary, Golden, CO

### Připomínkovali:

Susan Foster, UCAR, Boulder, CO  
Susan Gallagher, Ph.D. \*  
Sandra Henderson, Ph.D. \*  
Teresa Kennedy, Ph.D. \*  
John McLaughlin, UCAR-NOAA, Washington, DC  
Harold McWilliams, Ph.D., TERC, Cambridge, MA  
Kirsten Meymaris \*  
Gillian Puttick, Ph.D., TERC, Cambridge, MA  
Sharon Sikora, Ph.D., Punahou School, Honolulu, HI  
Sheila Yule, Ph.D. \*

### Korektury:

Rene Munoz, UCAR, Boulder, CO  
Annaliese Calhoun, UCAR, Boulder, CO

## ČESKÁ VERZE

**Dle anglického originálu  
zpracovala a upravila:**

Ilona Krpcová

**Graficky zpracovala:**

Dita Baboučková



Česká verze v r. 2021 vznikla za podpory  
Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy

*\* Pracoval(a) v kanceláři programu GLOBE  
během vývoje sešitu*

Sponzoři a podporovatelé The GLOBE Program: NASA,  
The National Science Foundation (NSF), The National Oceanic and  
Atmospheric Administration (NOAA), a The University Corporation  
for Atmospheric Research (UCAR).

Vývoj první verze této publikace v r. 2006 byl umožněn díky financování programem GLOBE a jeho  
podporovatelé a sponzoři. Edice 2017 byla umožněna díky podpoře z NASA Award #NNX16AT55G.



UCAR