

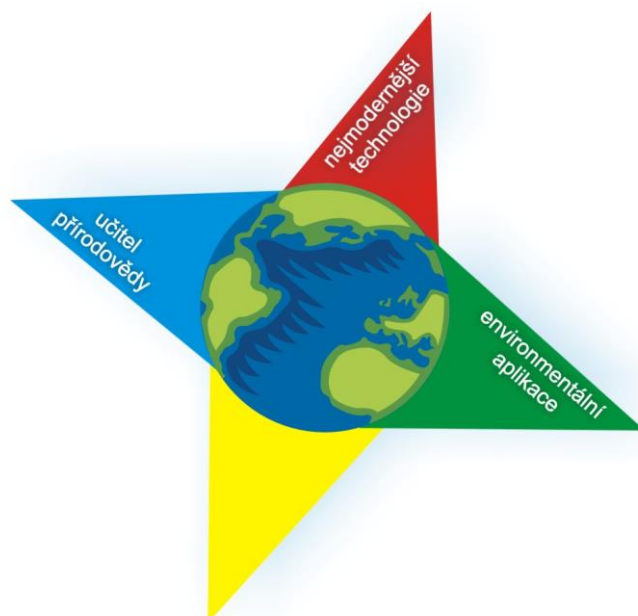
MASARYKOVA UNIVERZITA

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

VYUŽITÍ NAVIGAČNÍCH SYSTÉMŮ VE ŠKOLNÍCH ENVIRONMENTÁLNÍCH PROJEKTECH

– Materiál pro učitele –

– Přílohy –



Brno 2014

Autoři textů:

Mgr. Irena PLUCKOVÁ, Ph.D. (CH-1, CH-2, CH-3, CH-4, CH-5, CH-6, CH-7)

Mgr. Kateřina MRÁZKOVÁ, Ph.D. (ZE-3, ENV-1)

RNDr. Jindřiška SVOBODOVÁ, Ph.D. (FY-1, FY-2)

RNDr. Aleš RUDA, Ph.D. (ZE-1, BI-1)

RNDr. Hana SVOBODOVÁ, Ph.D. (ZE-2) + grafická úprava

Recenzenti:

Mgr. Jeanette MLČÚCHOVÁ, Základní škola Brno – Krásného 24

Ing. Pavla Švecová, Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání

Materiály je možné upravovat a kopírovat pro výukové účely.

Obsah CD

Obsah CD	3
GPS V ZEMĚPÍSE	5
ML-ZE-1: Zeměpisné souřadnice v praxi	5
ML-ZE-2: Měření vzácnosti, plochy, azimutu a nadmořské výšky s GPS	7
ML-ZE-3: Netradiční pohled na Ústřední hřbitov	12
GPS V CHEMII	19
ML-CH-1: Vznik půdy.....	19
ML-CH-2: Formy humusu v půdě	21
ML-CH-3: Ochrana půdy proti erozi	23
ML-CH-4: Orientační zjišťování pH vody	25
ML-CH-5: Reakce půdy – pH	28
ML-CH-6: Orientační rozlišení tvrdosti vody	30
ML-CH-7: Důkaz vybraných iontů ve vodě pomocí SERA aquatestů	33
GPS V BIOLOGII.....	42
ML-BI-1: Mapování jehličnatých stromů	42
GPS VE FYZICE.....	45
ML-FY-1: Grafické vyjádření pohybu, určení průměrné rychlosti pohybu	45
ML-FY-2: Kde stojím?	47
ENVIRONMENTÁLNÍ PROBLÉMY A GPS.....	49
ML-ENV-1: S GPS v parku Anthropos – přírodovědný průzkum.....	49

Číslo metodického listu: ML-ZE-1	Téma: GPS V ZEMĚPÍSE Název aktivity: <i>ML-ZE-1: Zeměpisné souřadnice v praxi</i>	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ (6. třída, prima)												
Časová náročnost: 1 hodina		Použité metody a formy: Individuální či skupinová práce												
Prostředí výuky: učebna		Návaznost na RVP: Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie. Mezipředmětové vazby: Matematika: Geometrie v rovině a v prostoru. Informatika: Závislosti, vztahy a práce s daty.												
Po skončení aktivity bude žák schopen: <ul style="list-style-type: none">• Lokalizovat zeměpisnou polohu místa na Zemi.• Na základě zeměpisné polohy identifikovat konkrétní místo.														
Pomůcky:	• Atlas světa													
Motivační text:	Určení přesné polohy místa na Zemi je v době, kdy má systém GPS integrovaná téměř každá elektronika, otázkou několika málo stlačení tlačítek. Rozumíme však údajům, které nám GPS přístroj zobrazí? V případě, že jim rozumíme, lze je použít k lokalizaci na každém mapovém díle? To jsou základní otázky, u nichž praktická dovednost většiny uživatelů GPS končí. Domnívat se, že každý bude umět přepočítat polohu místa mezi různými souřadnicovými systémy, je bláhové. Proto je důležité, aby si dnešní uživatel GPS osvojil práci s touto technologií, ale aby také zároveň obstál v dovednosti práce se zeměpisnými souřadnicemi přímo na mapách.													
Zadání úkolů:	1.) Vytvořte správné dvojice (př. I – C) a odpovědi přepište do sešitů. <table><tr><td>I. obratník Raka</td><td>A. 23,5° s.š.</td></tr><tr><td>II. severní polární kruh</td><td>B. 66,5° j.š.</td></tr><tr><td>III. severní pól</td><td>C. 0° z.š.</td></tr><tr><td></td><td>D. 66,5° s.š.</td></tr><tr><td></td><td>E. 23,5° j.š.</td></tr><tr><td></td><td>F. 90°s.š.</td></tr></table> 2.) U vypsáných ostrovů určete, na jaké polokouli leží (nezapomeňte, že se vždy jedná minimálně o 2 polokoule). a) Sumatra b) Ohňová země 3.) U uvedené rovnoběžky a poledníku napište, kterými světadíly prochází (pro připomenutí – na Zemi máme tyto světadíly: Afrika, Antarktida, Asie, Austrálie,		I. obratník Raka	A. 23,5° s.š.	II. severní polární kruh	B. 66,5° j.š.	III. severní pól	C. 0° z.š.		D. 66,5° s.š.		E. 23,5° j.š.		F. 90°s.š.
I. obratník Raka	A. 23,5° s.š.													
II. severní polární kruh	B. 66,5° j.š.													
III. severní pól	C. 0° z.š.													
	D. 66,5° s.š.													
	E. 23,5° j.š.													
	F. 90°s.š.													

	<p>Evropa, Jižní Amerika, Severní Amerika).</p> <p>a) 20° jižní šířky</p> <p>b) 40° východní délky</p> <p>4.) K určeným ostrovům zjistěte jejich zeměpisnou polohu s pomocí zeměpisných souřadnic.</p> <p>Honšú –</p> <p>Island –</p> <p>5.) K uvedeným zeměpisným souřadnicím napište, které ostrovy mají tuto zeměpisnou polohu.</p> <p>a) 7° s.š a 81° v.d.</p> <p>b) 52° j.š. a 60° z.d.</p>
Autorské řešení:	<p>1) I – A; II – D; III – F</p> <p>2) Sumatra – východní, severní i jižní polokoule; Ohňová země – západní a jižní polokoule</p> <p>3) a) Afrika, Austrálie, Jižní Amerika</p> <p>b) Evropa, Afrika, Antarktida</p> <p>4) Honšú – př. 35° s.š. a 137° v.d.</p> <p>Island – př. 65° s.š. a 18° z.d.</p> <p>5) a) Srí Lanka</p> <p>b) Falklandy</p>
Postup práce:	Žáky v úvodu cvičení instruujeme, že budeme pracovat s celými stupni.
Závěr:	Závěr formulují žáci podle přesnosti a rozsahu hodnot zeměpisných souřadnic, s nimiž pracovali.
Metodické poznámky pro učitele:	Důležité je řazení tématu až po té, co žáci porozumí a procvičí téma úhly v matematice.

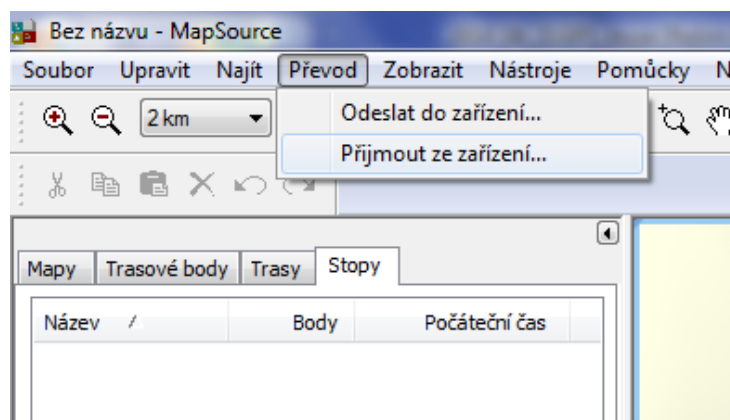
Číslo metodického listu: ML-ZE-2	Téma: GPS V ZEMĚPISE Název aktivity: <i>ML-ZE-2: Měření vzdálenosti, plochy, azimutu a nadmořské výšky s GPS</i>	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ
Časová náročnost: 1 hodina v terénu 1 hodina v PC učebně		Použité metody a formy: Individuální či skupinová práce
Prostředí výuky: Pozemek, který vybere učitel		Návaznost na RVP: Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie.
		Mezipředmětové vazby: Matematika: Geometrie v rovině a v prostoru. Informatika: Závislosti, vztahy a práce s daty.
Po skončení aktivity bude žák schopen: <ul style="list-style-type: none">Měřit vzdálenosti, plochu a nadmořskou výšku pomocí GPS.Převést změřenou trasu a její profil do počítače.		
Pomůcky:	<ul style="list-style-type: none">GPS, tablet, podkladová mapa území, pásmoPřístup k PC s internetem a programem, do kterého lze exportovat trasu z GPS	
Motivační text:	<p>Do kartografie, geodézie, geografie i jiných věd, a v neposlední řadě do škol, pronikají nové technologie, včetně GPS. Veličiny, které bylo možné ještě v nedávné době měřit pouze pomocí metru/pásma, klínometru, úhloměru či vyčíst z mapy, dnes dokážeme snadno zjistit pomocí GPS.</p> <p>GPS se během několika let rozšířily tak, že dnes je již má řada z nás nejen v autě, ale také v mobilním telefonu či tabletu. Avšak pozor, moderní technologie musíme umět správně používat, k čemuž mají pomoci následující úkoly.</p>	
Zadání úkolů:	<p>Učitel v mapě předem vymezí pozemek, na kterém budeme pracovat. Na pozemku provedte následující měření.</p> <ol style="list-style-type: none">Změřte pomocí GPS obvod pozemku. Ověřte měření pomocí jiné metody bez použití GPS, např. krokováním nebo pomocí pásma. Při měření mějte zapnutou funkci trasování. Uložte si výchozí bod měření a také body ve všech rozích pozemku.Najděte nejsevernější místo pozemku. Jaká je jeho zeměpisná délka a šířka? Porovnejte souřadnice s mapou.Určete nadmořskou výšku nejsevernějšího místa. Porovnejte nadmořskou výšku s mapou.Změřte plochu pozemku v metrech čtverečních. Ověřte měření vlastním výpočtem. <p>Dále pracujte s naměřenými údaji v počítačové učebně.</p> <ol style="list-style-type: none">Exportujte do Google Maps nebo jiného programu (např. Base Camp, který je volně stažitelný, nebo Map Source) trasu, kterou jste prošli při měření obvodu pozemku.Zkontrolujte, jestli obvod pozemku odpovídá informacím na mapě.V programu Base Camp vytvořte profil terénu.	

Autorské řešení:	Úkoly nemají autorské řešení, vždy záleží na výběru pozemku.
Postup práce:	<p>Zapněte GPS a počkejte, než se načte vaše poloha.</p> <div data-bbox="352 342 877 779">  <p><i>Polohy satelitů</i></p> <p><i>Nadmořská výška</i></p> <p><i>Síla družicového signálu</i></p> </div> <p>Stránka Družice</p> <div data-bbox="360 871 496 992">  <p>Nastavení</p> </div> <p>Provedte kalibraci GPS: Nastavení – Směr pohybu – Stisknout pro zahájení kalibrace kompasu.</p> <div data-bbox="360 1041 496 1162">  <p>Počítač ukaz. cestu</p> </div> <p>Vynulujte trasový počítač: Nastavení – Vymazat – Vymazat data cesty, stopky, průměry atd.</p> <p>Zapněte trasování: Nastavení – Prošlé trasy – Záznam, ukazovat na mapě</p> <p>Trasový počítač načítá vzdálenosti.</p> <div data-bbox="352 1261 651 1697">  </div> <p>Trasový počítač</p> <div data-bbox="834 1724 970 1845">  <p>Označit tras. bod</p> </div> <p>V rozích pozemku si ukládejte body:</p> <p>Nadmořská výška se zobrazuje buď na výchozí obrazovce s družicemi nebo u trasového počítače.</p> <p>Plocha pozemku se měří pomocí funkce „Výpočet plochy“</p> <div data-bbox="1086 1942 1225 2063">  <p>Area Calculation</p> </div>

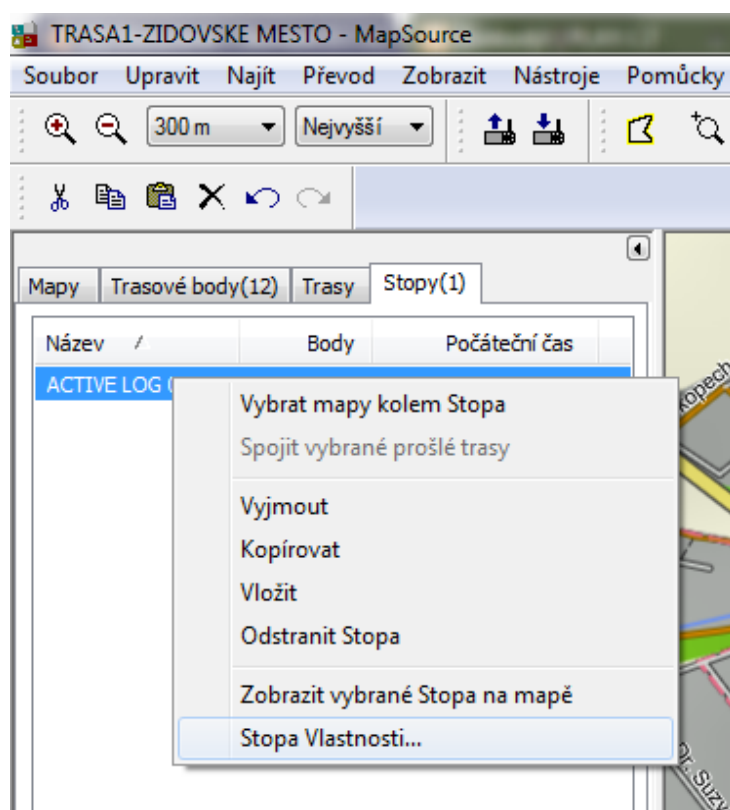
Export do Google Maps:

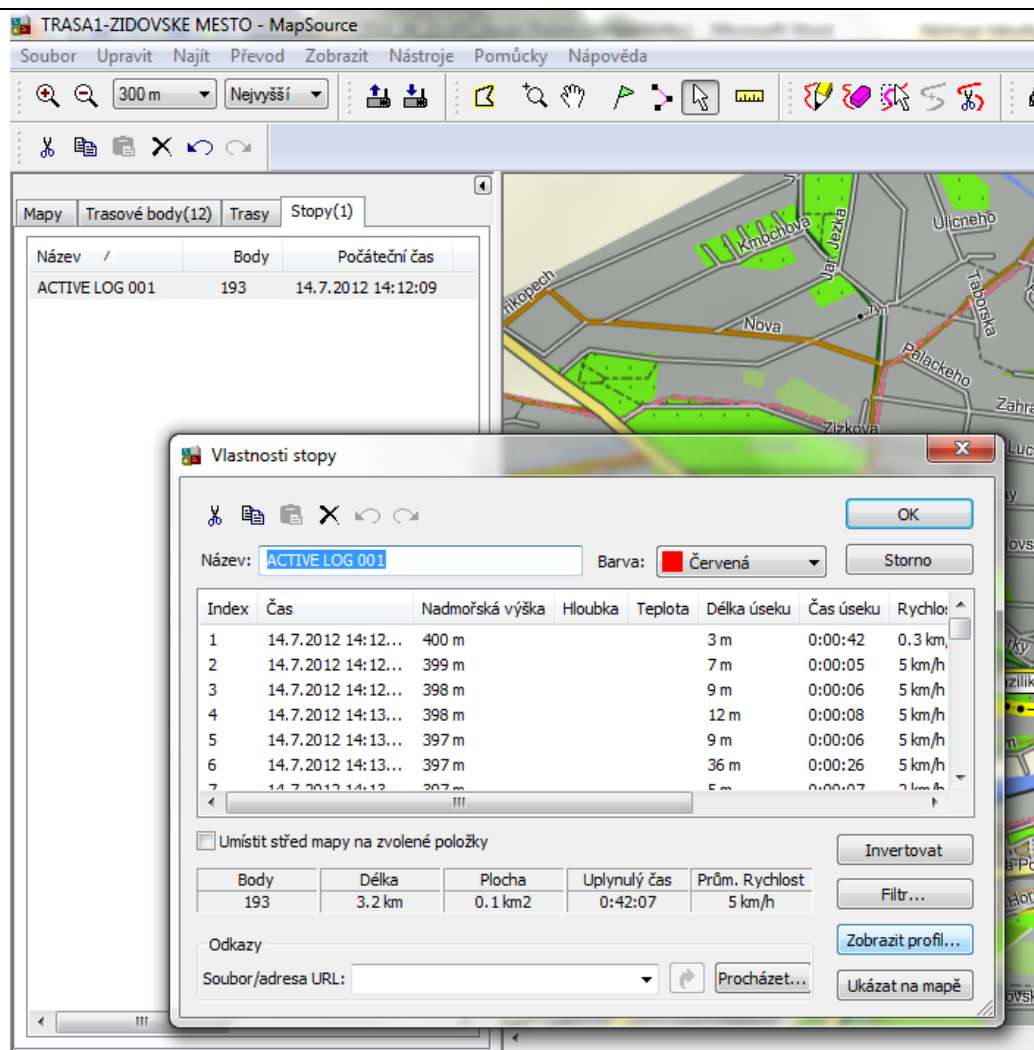
Připojte GPS k PC. Záznam trasy je v GPS uložen ve formátu *.gpx. Pokud načítáte trasu do programu Map Source, postupujte následovně:

Převod – Přijmout ze zařízení.

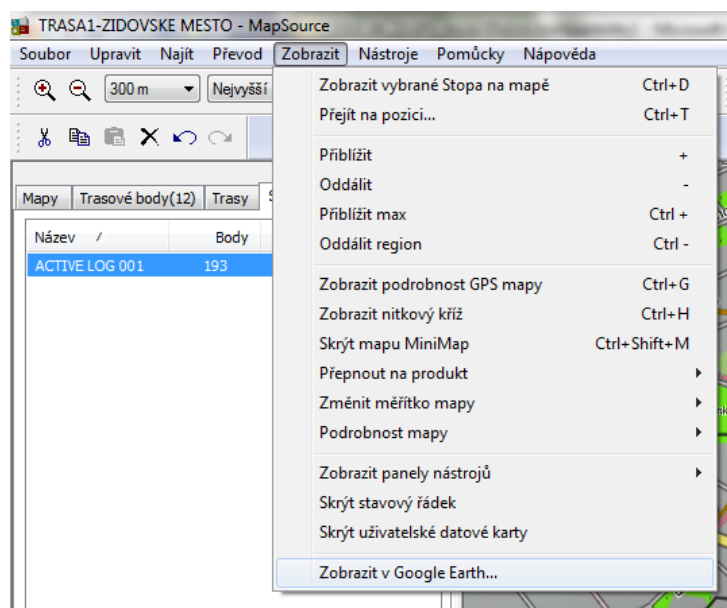


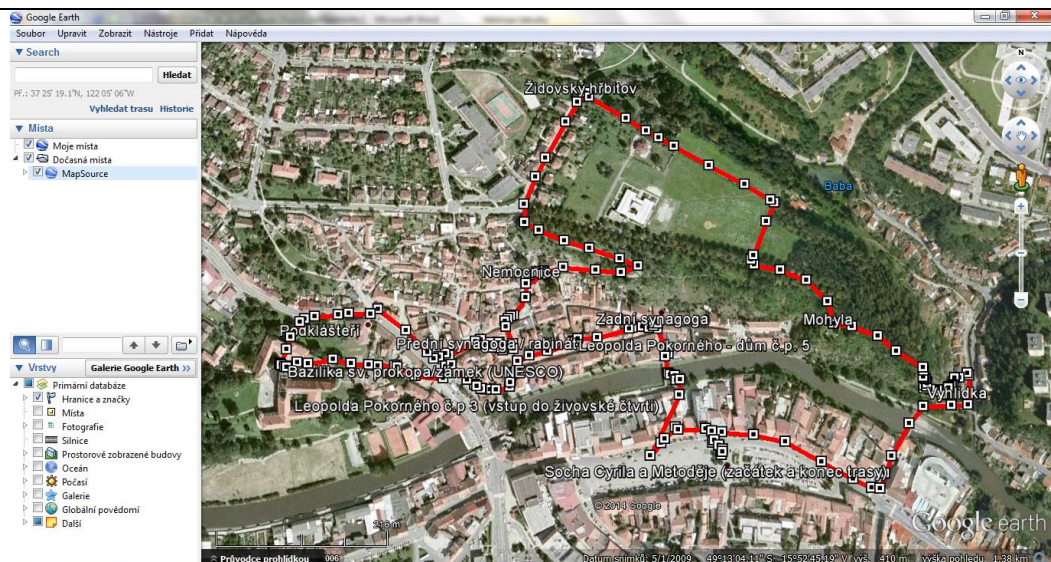
Profil trasy v programu Map Source zobrazíte tak, že kliknete pravým tlačítkem na stopu, dále kliknete na „**Stopa vlastnosti**“ a dále na „**Zobrazit profil**“.



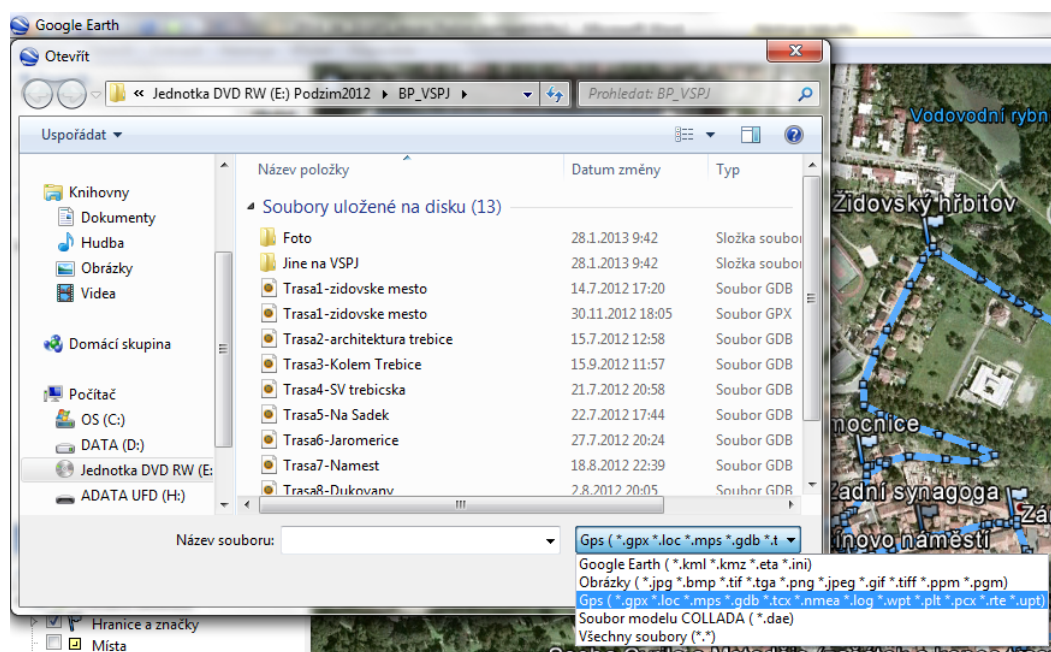


Pokud chcete zobrazit mapu v Google Earth, klikněte na „**Zobrazit – Zobrazit v Google Earth**“.





Jednodušší postup, jak mapu otevřít v Google Earth, je kliknout přímo v Google Earth na „**Soubor – Otevřít**“ a vyhledat si potřebný soubor v adresáři. Pozor, pravděpodobně budete muset zvolit správnou koncovku souboru – viz obrázek.



Závěr: Úkoly měly vést k seznámení se základními funkcemi GPS, a také k využití získaných údajů. GPS však má i mnohé další funkce, pokuste se je s žáky využít i v jiných hodinách, než v zeměpise.

Metodické poznámky pro učitele: Každá GPS je jiná, má rozdílné menu. Proto je vždy před prací s GPS nutné seznámit se s jejími funkcemi.

Číslo metodického listu: ML-ZE-3	Téma: GPS V ZEMĚPÍSE Název aktivity: <i>ML-ZE-3: Netradiční pohled na Ústřední hřbitov</i>	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ (6. třída, prima)
Časová náročnost: 1–2 hodiny		Použité metody a formy: Individuální či skupinová práce
Prostředí výuky: Modelovým územím je Ústřední hřbitov, Brno		Návaznost na RVP: Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie.
		Mezipředmětové vazby: Přírodopis: Neživá příroda
Po skončení aktivity bude žák schopen: <ul style="list-style-type: none">• Orientovat se pomocí GPS, včetně navigace do určitého bodu.• Určit vybrané horniny (žula, gabro, labradorit, mramor, pískovec, vápenec, syenit).• Zařadit vybrané horniny (žula, gabro, mramor, pískovec, vápenec, travertin, magmatit) do skupiny vyvřelých, přeměněných, usazených a antropogenních hornin.		
Pomůcky:	<ul style="list-style-type: none">• GPS přijímač s nahranými body, sešit, poznámkový blok, psací potřeby, vhodné oblečení a obuv, svačina a pití.	
Motivační text:	<p>Každý z nás už někdy byl na hřbitově. Ať už to bylo na „Dušičky“ či kdykoliv jindy, byla návštěva hřbitova spojena se smutkem, steskem či nostalgií, kdy vzpomínáme na zesnulé členy rodiny, kamarády či známé. Koho z vás ale někdy napadlo, že při procházce po hřbitově se člověk stává návštěvníkem obrovské rozmanité geologické sbírky? Že každý hrob, každý náhrobní kámen vypadá alespoň trošku jinak? V tomto cvičení se na tento netradiční pohled na hřbitov zaměříme a vyrazíme na největší hřbitov v České republice, brněnský Ústřední hřbitov.</p> <p>Kromě toho je brněnský Ústřední hřbitov místem posledního odpočinku mnoha významných a slavných lidí spjatých s Brnem, bez nichž by věda, literatura a hudba nebyla tak daleko, jak dnes je. Proto kromě geologického pohledu do dnešních aktivit vneseme i trošku historie.</p>	
Zadání úkolů:	<ol style="list-style-type: none">1. Navštivte všechny body označené písmenem H, které máte uložené v GPS přístroji.2. Na každém bodě pomocí přiložených fotografií určete horninu, ze které je vyroben náhrobní kámen, a doplňte tabulku (některé náhrobní kameny se skládají ze 2 hornin, napište obě).3. Rozhodněte, kam se hornina řadí z hlediska vzniku, a doplňte do tabulky.4. Přiřaďte k hornině její charakteristiku, a zapište do tabulky (zapište pouze písmeno označující danou charakteristiku).5. V případě, že hrob je místem posledního odpočinku významné osobnosti, zapište jméno do tabulky.	

Bod	Číslo obr.	Název horniny	Zařazení z hlediska vzniku	Charakteristika	Osobnost	Čím se osob- nost proslavila
H1						
H2						
H3						
H4						
H4		<i>není hornina (kov)</i>				
H6						
H7						
H8						
H9		písčitý vápenec				
H10						
H11		pískovec				
H12						
H13						
H14						

CHARAKTERISTIKA:

A - Hrubozrnná hornina šedé až černé barvy, někdy se zeleným odstínem. Použití: deko-
rační účely

B - Světlá, středně zrnitá až hrubozrnná hornina, která dobře odolává klimatickým je-
vům, vzniká utužením pohyblivého a hustého magmatu bohatého na křemík. Použití:
stavebnictví, sochařské a kamenické práce, dekorace

C - Hornina vznikající přeměnou vápenců. Charakteristická barva je bílá, našedlá až na-
růžovělá s tmavšími šmouhami způsobenými organickou hmotou. Použití: ušlechtilý
kámen pro sochařské účely, dekorační účely, dlažba

D - Vzniká při obrovském tlaku za teploty kolem 700°C, kdy se horniny částečně roztavu-
jí. Jde o horninu složenou z neroztavených tmavých minerálů. Zvětráváním červená.
Použití: dekorační účely

E - Hornina vznikající zpevněním písků, velmi často obsahuje velký obsah křemene. Je
relativně snadno opracovatelný. Použití: sochařství, kamenictví, stavebnictví

F - Nejrozšířenější organická usazená hornina, která vzniká ze schránek mořských orga-

	<p>nismů. Použití: výroba vápna, cementu, obkladový a dlažební materiál</p> <p>G - Hornina, kterou tvoří uhličitánový sediment, který byl vysrážený z pramenů bohatých na vápník a oxid uhličitý. Použití: dekorační účely</p> <p>H - Vzniká pojivem (např. cementem) spojené nadrcené kamenivo, které je smíchané s dalšími přísadami. Použití: stavebnictví, dekorační účely</p> <p>VZNIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VYVŘELÉ (MAGMATICKÉ), • PŘEMĚNĚNÉ (METAMORFOVANÉ), • USAZENÉ (SEDIMENTÁRNÍ), • VYTVOŘENÉ ČLOVĚKEM (ANTROPOGENNÍ) <p>HORNINY:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gabro • migmatit • pískovec • travertin • žula • mramor • vápenec • umělý kámen <p>OSOBNOST:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rudolf Těsnohlídek • Josef Dobrovský • Jan Skácel • Johann Gregor Mendel • Bohuslav Fuchs • Leoš Janáček • Karel Absolon <p>ČÍM SE OSOBNOST PROSLAVILA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • básník • architekt • zakladatel genetiky • jazykovědec • speleolog – průzkumník v Moravském krase • hudební skladatel • architekt
--	--

Autorské řešení:

Vyplněná tabulka:

Bod	Číslo obr.	Název horniny	Zařazení z hlediska vzniku	Charakteristika	Osobnost	Čím se osobnost proslavila
H1	13	travertin	usazené	G		
H2	5	magmatit	přeměněné	D		
H3	3	žula, gabro	vyvřelé	B/A		
H4	1	vápenec/gabro	usazené/vyvřelé	F/A	R. Těsnohlídek	spisovatel
H4	12	není hornina (kov)			J. Dobrovský	jazykovědec
H6	14	pískovec/žula	usazené/vyvřelé	E/B	J. G. Mendel	zakladatel genetiky
H7	6	umělý kámen	antropogenní	H		
H8	7	pískovec	usazené	E		
H9	10	píščitý vápenec	usazené	F	B. Fuchs	architekt
H10	8	vápenec	usazené	F	K. Absolon	speleolog
H11	2	pískovec	usazené	E	L. Janáček	hudební skladatel
H12	11	žula	vyvřelé	B	J. Skácel	básník
H13	9	mramor	přeměněné	C		
H14	4	červená žula	vyvřelé	B		

Postup práce:

Učitel musí před cvičením do GPS přístrojů zadat body (viz tabulka 1) tak, aby v každém přístroji nebylo všech 14 bodů, ale aby byly rozděleny na třetiny – první a druhé skupině 5 bodů, třetí skupina bude mít nahrané pouze 4 body, ovšem jedním z nich bude bod H6, který je ve větší vzdálenosti než ostatní.

Bod	Souřadnice		Hornina	Osobnost
H1	N49° 10.330	E016° 35.500	travertin	
H2	N49° 10.337	E016° 35.490	migmatit	
H3	N49° 10.300	E016° 35.475	žula a gabro	
H4	N49° 10.323	E016° 35.516	vápenec/gabro	R. Těsnohlídek
H5	N49° 10.360	E016° 35.578	není hornina, ale kov	J. Dobrovský
H6	N49° 10.343	E016° 35.773	pískovec/žula	J. G. Mendel

H7	N49° 10.253	E016° 35.614	umělý kámen	
H8	N49° 10.249	E016° 35.619	pískovec	
H9	N49° 10.246	E016° 35.660	písečný vápenec	<i>B. Fuchs</i>
H10	N49° 10.236	E016° 35.660	vápenec	
H11	N49° 10.233	E016° 35.650	pískovec	<i>L. Janáček</i>
H12	N49° 10.236	E016° 35.645	žula	<i>J. Skácel</i>
H13	N49° 10.226	E016° 35.650	mramor	
H14	N49° 10.222	E016° 35.670	červená žula	

Rozdělte žáky do tří skupin.

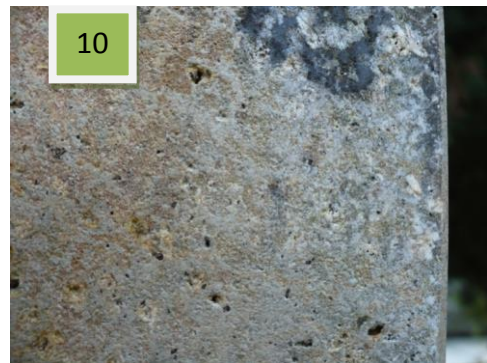
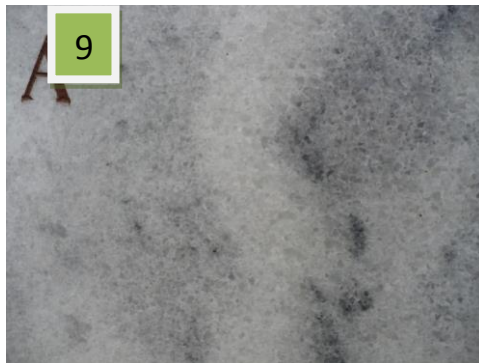
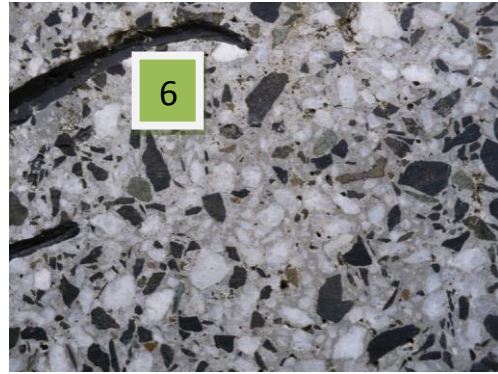
Vytiskněte dostatek pracovních listů, aby měl každý žák svůj.


Každá skupina dostane jako nápovědu při orientaci fotografie náhrobků podle bodů zadaných v přístroji GPS.

Nezbytné je žáky předem poučit o vhodném chování na hřbitově.

Fotografie náhrobků – vytiskněte pro žáky a rozdejte jim je.





	<div data-bbox="448 188 810 667">  <div data-bbox="496 197 582 266">13</div> </div> <div data-bbox="821 306 1303 667">  <div data-bbox="922 306 1008 376">14</div> </div>
Závěr:	Žáci prošli ve skupinách území Ústředního hřbitova v Brně. Seznámili se s různými druhy hornin a zároveň zjistili, které z významných osobností mají v Brně své místo odpočinku.
Metodické poznámky pro učitele:	<i>Jedná se o návrh hodiny, jednotlivé kroky lze upravit a přizpůsobit věku a zkušenostem žáků.</i>

Číslo metodického listu: ML-CH-1	Téma: GPS V CHEMII Název aktivity: ML-CH-1: Vznik půdy	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ
Časová náročnost: 15 minut		Použité metody a formy: skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce
Prostředí výuky: Příroda – místo odběru půdy, popř. třída		Návaznost na RVP: Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi
		Mezipředmětové vazby: Zeměpis: Přírodní obraz Země
Po skončení aktivity bude žák schopen: <ul style="list-style-type: none"> Pochopit a představit si procesy, při nichž dochází ke vzniku půdy. 		
Pomůcky:	<ul style="list-style-type: none"> Vzorek horniny, laboratorní kleště, plynový vaříč s plotýnkou (ve škole elektrický plotýnkový vaříč), tvrdá podložka (v přírodě kámen), kladívko. 	
Motivační text:	TEORETICKÉ PODKLADY: Při příležitostných odkryvech půdy, např. různé výkopy kanalizace, je možné sledovat jakýsi průřez půdou – půdní profil. Je zde vidět horní část půdy nazývaná ornice, dále světlejší část s hrubšími zrny, kde jsou úlomky hornin a nerostů, a část obsahující tvrdou horninu nazývaná podornice. K následujícímu pokusu bude zapotřebí vzorek podornice (horniny) (<i>Lichvárová, Růžička, 2005</i>). Pomocí pokusu bude ověřeno, že při prudkém zahřátí horniny dochází nejprve k jejímu smrštění, a následnému puknutí. Rozpadávání hornin vlivem teploty je prvním stádiem vzniku půdy (fyzikální zvětrávání).	
Zadání úkolů:	<ol style="list-style-type: none"> Vydejte se na místo určené GPS souřadnicemi. Najdete tam výkopy, ve kterých jsou vidět půdní profily. Odeberte vzorek a postupujte dále podle zadání učitele. Na základě provedeného experimentu odvoďte princip a důvody fyzikálního zvětrávání u odebraného vzorku podornice. Co je důvodem rozpadu horniny po provedení pokusu? K čemu došlo při ověřování pevností původního a zahřátého vzorku horniny? 	
Autorské řešení:	<ol style="list-style-type: none"> Co je důvodem rozpadu horniny po provedení pokusu? <i>Hornina se rozpadá díky prudkému výkyvu teplot – prudké zahřátí na vysokou teplotu a následné ochlazení.</i> K čemu došlo při ověřování pevností původního a zahřátého vzorku horniny? <i>Zahřátý vzorek horniny po následném ochlazení začal pukat, a následně se rozpadat.</i> 	
Postup práce:	<ol style="list-style-type: none"> Nejprve uděláme průzkum místního okolí a najdeme místo, kde právě aktuálně probíhají výkopy. Dané místo by mělo být dobře dostupné od školy. Zaměříme jeho GPS souřadnice. Předáme žákům GPS souřadnice místa /míst, kde najdou výkopy, a mohou si tak prohlédnout půdní profil. Vyšleme žáky na místo výkopu a necháme je provést odběr vzorku. Rozpálíme plotýnku vaříče. Pracujeme opatrně a dodržujeme bezpečnost práce! 	

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Vezmeme vzorek podornice – horniny a pomocí kleští jej položíme na rozpálenou plotýnku vaříče. 5. Pozorujeme, jak se v důsledku teploty hornina smršťuje, a následně puká. 6. Vypneme vaříč a vzorek horniny necháme vychladnout. 7. Vezmeme část původního vzorku horniny a vychladlý vzorek horniny a opatrně je položíme na tvrdou podložku. 8. Vezmeme kladívko a do každého ze vzorků udeříme. 9. Pozorujeme pevnost obou vzorků a porovnáme ji.
Závěr:	<i>Závěr formulují žáci sami dle toho, jak se jim experiment vydařil, či nevydařil.</i>
Metodické poznámky pro učitele:	Jestliže máte k dispozici školní pozemek, můžete udělat výkop přímo na pozemku. Zůstane vám tam i pro další výuku.

<div>Číslo metodického listu:</div> <div>ML-CH-2</div>	<div>Téma:</div> <div>GPS V CHEMII</div> <div>Název aktivity:</div> <div>ML-CH-2: Formy humusu v půdě</div>	<div>Cílová skupina:</div> <div>žáci 2. stupně ZŠ</div> <div>Použité metody a formy:</div> <div>skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce</div> <div>Návaznost na RVP:</div> <div>Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi</div> <div>Mezipředmětové vazby:</div> <div>Zeměpis: Přírodní obraz Země</div>																
<div>Časová náročnost:</div> <div>10 minut</div>																		
<div>Prostředí výuky:</div> <div>Příroda – místo odběru půdy, popř. třída</div>																		
<div>Po skončení aktivity bude žák schopen:</div> <div><div></div><div>Určit formu přítomného humusu v konkrétním vzorku půdy.</div></div>																		
<div>Pomůcky:</div>	<div><div></div><div>Plastové zkumavky se zátkou z lékárny (6 ks), půdní vzorky, 2% roztok amoniaku (150 ml), stojan na zkumavky, úzká lžička nebo špachtle, bílý papír jako pozadí.</div></div>																	
<div>Motivační text:</div>	<div><div>TEORETICKÉ PODKLADY:</div><div>Humus je souborem všech organických látek vzniklých z odumřelých rostlin a živočišných zbytků. Jedná se o nejúrodnější část půdy. Humus je zdrojem živin a dalších látek pro rostliny. Napomáhá tvorbě struktury půdy, a vedle ní zlepšuje i její vodní, vzdušné i tepelné vlastnosti. Je jakýmsi „energetickým nápojem“ rostlin. Čistý humus má kyselou reakci, je dispergovaný a velice lehce se vyluhuje. Těchto vlastností využívá následující pokus.</div></div>																	
<div>Zadání úkolů:</div>	<div><div><div><div>1. Vydejte se odebrat vzorky na místa zaměřená pomocí GPS souřadnic. Odebrané vzorky přineste zpět.</div><div>2. Provedte pokus dle návodu. Jeho výsledky vyhodnoťte a запиšte je do tabulky.</div></div><table><tr><td>GPS souřadnice místa odběru</td><td>Vzorek č.</td><td>Barva roztoku po oddělení od usazeniny</td><td>Vyhodnocení zbarvení</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>3</td><td></td><td></td></tr></table><div><div>3. Proč je důležitá přítomnost humusu v půdě?</div></div></div></div>		GPS souřadnice místa odběru	Vzorek č.	Barva roztoku po oddělení od usazeniny	Vyhodnocení zbarvení		1				2				3		
GPS souřadnice místa odběru	Vzorek č.	Barva roztoku po oddělení od usazeniny	Vyhodnocení zbarvení															
	1																	
	2																	
	3																	
<div>Autorské řešení:</div>	<div><div>2. Proč je důležitá přítomnost humusu v půdě?</div><div>Humus je zdrojem živin a dalších látek pro rostliny.</div></div>																	
<div>Postup práce:</div>	<div><div><div>1. Najděte ve svém okolí vhodná místa pro odběr vzorků půdy.</div><div>2. Zaměřte tato místa pomocí GPS. Souřadnice poté sdělte vašim žákům, nebo jim je nahrajte do GPS (dle jejich zkušeností a zdatností pracovat s GPS přístroji).</div></div></div>																	

	<p>3. Vyšlete žáky, aby odebrali vzorky z míst zaměřených pomocí GPS.</p> <p>4. Zkumavku naplníme vzorkem půdy zhruba do výšky 1 cm.</p> <p>5. Přidáme zhruba dvojnásobné množství 2% amoniaku a suspenzi důkladně protřepeme.</p> <p>6. Vše necháme 5 minut odstát ve stojanu na zkumavky.</p> <p>7. Po usazení pevné části slijeme roztok nad usazeninou do druhé zkumavky.</p> <p>8. Pozorujeme zabarvení roztoku a výsledek vyhodnotíme dle tabulky níže.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Barva roztoku po oddělení od usazeniny</th><th>Vyhodnocení zbarvení</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>čirý roztok</td><td>Vzorek obsahuje trvalý humus.</td></tr> <tr> <td>nažloutlá barva roztoku</td><td>Vzorek obsahuje přechodnou formu humusu.</td></tr> <tr> <td>hnědá barva roztoku</td><td>Vzorek obsahuje huminové kyseliny – čistý humus</td></tr> </tbody> </table>	Barva roztoku po oddělení od usazeniny	Vyhodnocení zbarvení	čirý roztok	Vzorek obsahuje trvalý humus.	nažloutlá barva roztoku	Vzorek obsahuje přechodnou formu humusu.	hnědá barva roztoku	Vzorek obsahuje huminové kyseliny – čistý humus
Barva roztoku po oddělení od usazeniny	Vyhodnocení zbarvení								
čirý roztok	Vzorek obsahuje trvalý humus.								
nažloutlá barva roztoku	Vzorek obsahuje přechodnou formu humusu.								
hnědá barva roztoku	Vzorek obsahuje huminové kyseliny – čistý humus								
Závěr:	<i>Závěr formulují žáci sami dle toho, jaké půdní vzorky měli vzorky, a jak si výsledky zapisali do tabulky.</i>								
Metodické poznámky pro učitele:	Žáky rozdělte do skupin a každé skupině dejte jiné GPS souřadnice. Řekněte žákům, že mají donést vzorek půdy i pro další skupiny.								

Číslo metodického listu: ML-CH-3	Téma: GPS V CHEMII Název aktivity: ML-CH-3: Ochrana půdy proti erozi	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ
Časová náročnost: 20 minut		Použité metody a formy: skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce
Prostředí výuky: Příroda – místo odběru půdy, popř. třída		Návaznost na RVP: Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi
		Mezipředmětové vazby: Zeměpis: Přírodní obraz Země
Po skončení aktivity bude žák schopen: <ul style="list-style-type: none">Vyjmenovat základní ochrany půdy proti erozi.		
Pomůcky:	<ul style="list-style-type: none">Dva kousky dřevěných špalíků 10x10x5 (šxhvx), dva kousky dřevěných špalíků 10x10x10 (šxvxh), malá konvička na zalévání květin s kropátkem, příčně rozpůlená hranatá plastová láhev (cca 700 ml), malá lopatka na hlínu, silná skleněná tyčinka (v přírodě dřívko), plastový podnos s vyšším okrajem, misky na jímání vody, mapa okolí bydliště, GPS přístroj, barevné špendlíky.	
Motivační text:	TEORETICKÉ PODKLADY: <p>V našich klimatických podmínkách dochází k rozrušování půdy vlivem dvou základních faktorů – vody a větru. Tento proces se nazývá eroze. Eroze vede ke změnám v krajině, a je jedním z přirozených činitelů těchto změn. Působením vody (vodní erozí) dochází k rozrušování povrchu půdy vlivem intenzivních srážek nebo rychlého tání sněhu. Voda v těchto situacích stéká po povrchu a odnáší horní úrodnou vrstvu půdy. Díky tomu se zhoršují vlastnosti půdy. Při splavení půdy dochází k zanášení a znečišťování vodních toků a nádrží, ale také přísunu nadměrného množství živin a chemických hnojiv do vodního prostředí.</p> <p>(zdroj: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=uvod&site=puda)</p>	
Zadání úkolů:	<ol style="list-style-type: none">Provedte pokus dle návodu, jeho výsledky uveďte a zdůvodněte je.Co by se stalo, kdybychom u druhého vzorku ještě vymodelovali pomocí kamínků nízké zídky a zemina za nimi by byla vždy v rovině? (Můžete vyzkoušet i v reálu na druhém vzorku půdy.)Vydejte se na průzkum okolí a najděte v zadaném území místa, kde je viditelná eroze a místa, kde je naopak vidět, že se daří s erozí účinně bojovat.Vámi zvolená místa zaměřte s pomocí GPS souřadnic a pořiďte fotodokumentaci.V následující hodině ukažte spolužákům, jaká místa jste našli a promítněte jim fotografie.Zaznamenejte vámi zvolená místa do mapy pomocí špendlíků a připněte k nim i vaše fotografie, které vám učitel vytiskne.	
Autorské řešení:	<ol style="list-style-type: none">Co by se stalo, kdybychom u druhého vzorku ještě vymodelovali pomocí kamínků nízké zídky a zemina za nimi by byla vždy v rovině? (Můžete vyzkoušet i v reálu na druhém vzorku půdy.)	

	<i>V tomto případě by nedocházelo k smývání ornice, a tím erozi půdy. Voda by se vsakovala a byla by dobře využitelná pro pěstované rostliny.</i>
Postup práce:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vyhledejte v terénu místo, na kterém je patrná eroze půdy a místo, kde je proti ní účinně bojováno (příklad v Brně: eroze – Kamenná čtvrť, skála pod Červeným kopcem; účinný boj – vysazení parku pod Špilberkem), vybraná místa zaměřte pomocí GPS a pořídte fotodokumentaci. I když budou místa dále hledat žáci, kteří budou zároveň pořizovat vlastní fotodokumentaci, buďte připraveni se svým materiálem. 2. Nejprve si umístíme plastový podnos. 3. Na něj na délku lahve od sebe umístíme dva špalíky (ten vyšší bude vždy vzadu) tak, aby vznikla nakloněná rovina. 4. Každou polovinu lahve naplníme tímtež vzorkem půdy, mírně upěchujeme rukou a umístíme je na špalíky tak, aby hrdlo směřovalo dolů. 5. Pod hrdlo vložíme nízké misky. 6. Na prvním vzorku půdy uděláme tyčinkou nebo dřívkem podélné rýhy od hrdla lahve k jejímu dnu. 7. Na druhém vzorku uděláme rýhy příčně. 8. Konvičku naplníme vodou a zaléváme zeminu v obou půlkách lahve. 9. Pozorujeme stékání vody. 10. Společně s žáky zaznamenejte jimi nalezená místa do mapy a doplňte je pořízenými fotografiemi, které vytiskněte.
Závěr:	<i>Závěr formulují žáci sami dle toho, jaké měli vzorky půdy a které způsoby experimentu prováděli.</i>
Metodické poznámky pro učitele:	<p><i>Doporučujeme najít místa v blízkosti školy, která jsou pro žáky dostupná.</i></p> <p><i>V případě, že jsou místa ve větší vzdálenosti, zadejte žákům jejich návštěvu za domácí úkol a nechejte je, aby daná místa nafotili.</i></p> <p><i>Doporučujeme vyzkoušet si námět druhé otázky v reálu, pak se na základě této zkušenosti pokusit odpovědět a odpověď zdůvodnit.</i></p>


<div>Číslo metodického listu:</div> <div>ML-CH-4</div>	<div>Téma:</div> <div>GPS V CHEMII</div> <div>Název aktivity:</div> <div>ML-CH-4: Orientační zjišťování pH vody</div>	<div>Cílová skupina:</div> <div>žáci 2. stupně ZŠ</div> <div>Použité metody a formy:</div> <div>skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce</div> <div>Návaznost na RVP:</div> <div>Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi, Anorganické sloučeniny</div>																								
<div>Časová náročnost:</div> <div>5 minut</div>																										
<div>Prostředí výuky:</div> <div>Příroda – místo odběru, třída, laboratoř</div>																										
<div>Po skončení aktivity bude žák schopen:</div> <div><ul style="list-style-type: none">Experimentálně zjistit pH vody.Vyjmenovat zásady provádění pokusu pro určování pH vody.</div>																										
<div>Pomůcky:</div>	<div><ul style="list-style-type: none">Čerstvě odebraný vzorek vody, zkumavka (6 ks) nebo skleničky od přesnídávek, podložní sklíčko na odkládání indikátorových papírků (lze nahradit uzávěry od přesnídávkových skleniček), skleněná tyčinka, univerzální indikátorový papírek, indikátorový papírek PHAN Lachema (rozsahy 3,9–5,4; 6,0–7,5; 6,6–8,1; 7,3–8,8; 9,2–11; 11–12; 11–13,1).</div>																									
<div>Motivační text:</div>	<div><div>TEORETICKÉ PODKLADY</div><div>Hodnota pH významně ovlivňuje chemické a biochemické procesy ve vodách a toxicitu chemických látek působící na živé organismy. V čistých přírodních vodách (povrchových i podzemních) je pH v rozmezí 4,5–8,3. Pokles pH vody pod hodnotu 4,5 způsobuje přítomnost anorganických i organických volných kyselin. Vody s hodnotou pH nad 8,3 obsahují uhličitany nebo hydroxidy. Destilovaná voda má při 25 °C hodnotu pH 7. Při 100 °C však pH klesá na 6,1, protože se mění hodnota iontového součinu vody. Při 0 °C má destilovaná voda hodnotu pH asi 7,47. Atmosférické vody pocházející ze znečištěných oblastí mají hodnotu pH v rozmezí 5–6, pH mořské vody se pohybuje v rozmezí 7,5–8,5 (Lichvárová 2004, str. 24).</div><div>K orientačnímu určení hodnoty pH u stanovovaného vzorku vody budeme v našem případě využívat univerzálních indikátorových papírků a indikátorových pH papírků pro analýzu (PHAN papírky). Změny zbarvení indikátoru udávají hodnoty pH, které je možno měřit v rozsahu 0–14.</div><div>Neutrální bod stupnice je určen číslem 7. Od 6 do 0 přibývá kyselosti. Od 8 do 14 přibývá zásaditosti. Univerzálním indikátorem měříme v celých jednotkách, indikátorovým papírkem PHAN upřesňujeme na desetinné místo.</div><table><thead><tr><th>pH</th><th>charakteristika vodného roztoku</th><th>pH</th><th>charakteristika vodného roztoku</th></tr></thead><tbody><tr><td>do 4,0</td><td>extrémně kyselý</td><td>7,4–8,7</td><td>slabě zásaditý</td></tr><tr><td>4,1–4,5</td><td>silně kyselý</td><td>8,8–9,4</td><td>zásaditý</td></tr><tr><td>4,6–5,2</td><td>kyselý</td><td>9,5–9,9</td><td>silně zásaditý</td></tr><tr><td>5,3–6,5</td><td>slabě kyselý</td><td>10,00 a výše</td><td>extrémně zásaditý</td></tr><tr><td>6,6–7,4</td><td>neutrální</td><td></td><td></td></tr></tbody></table><div>Zjištěné hodnoty pH u přírodních vod pohybující se v rozmezí 5,0 až 9,0 nepůsobí na životní prostředí vody negativně. Pitná voda by měla být upravena na hodnotu pH mezi 6,0 až 8,0 jak z důvodů zdravotních, tak i chuti a současně i zabránění koroze stále ještě často kovové vodo-</div></div>		pH	charakteristika vodného roztoku	pH	charakteristika vodného roztoku	do 4,0	extrémně kyselý	7,4–8,7	slabě zásaditý	4,1–4,5	silně kyselý	8,8–9,4	zásaditý	4,6–5,2	kyselý	9,5–9,9	silně zásaditý	5,3–6,5	slabě kyselý	10,00 a výše	extrémně zásaditý	6,6–7,4	neutrální		
pH	charakteristika vodného roztoku	pH	charakteristika vodného roztoku																							
do 4,0	extrémně kyselý	7,4–8,7	slabě zásaditý																							
4,1–4,5	silně kyselý	8,8–9,4	zásaditý																							
4,6–5,2	kyselý	9,5–9,9	silně zásaditý																							
5,3–6,5	slabě kyselý	10,00 a výše	extrémně zásaditý																							
6,6–7,4	neutrální																									

	vodní instalace.																						
Zadání úkolů:	<p>1. Vydejte se odebrat vzorky na místa zaměřená pomocí GPS souřadnic. Odebrané vzorky přineste zpět.</p> <p>2. Na základě postupu práce proveďte orientační zjištění <i>pH</i> připravených vzorků vody. Následně doplňte tabulku.</p> <table><tr><th rowspan="2">GPS souřadnice místa odběru</th><th rowspan="2">Vzorek č.</th><th colspan="2"><i>pH</i></th><th rowspan="2">charakteristika vzorku vody</th></tr><tr><th>univerzální papírek</th><th>PHAN papírek</th></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Doplňte:</p> <p>3. Jaký rozsah má <i>pH</i> stupnice?.....</p> <p>4. Roztok, který je neutrální má hodnotu <i>pH</i></p> <p>5. Roztoky kyselé mají <i>pH</i> v rozsahu</p> <p>6. Jaké <i>pH</i> má pitná voda?</p> <p>7. Jaké <i>pH</i> má mořská voda?</p>	GPS souřadnice místa odběru	Vzorek č.	<i>pH</i>		charakteristika vzorku vody	univerzální papírek	PHAN papírek		1					2					3			
GPS souřadnice místa odběru	Vzorek č.			<i>pH</i>			charakteristika vzorku vody																
		univerzální papírek	PHAN papírek																				
	1																						
	2																						
	3																						
Autorské řešení:	<p>3. Jaký rozsah má <i>pH</i> stupnice?..0 - 14.....</p> <p>4. Roztok, který je neutrální má hodnotu <i>pH</i> ...7.....</p> <p>5. Roztoky kyselé mají <i>pH</i> v rozsahu ...0 - 6..... .</p> <p>6. Jaké <i>pH</i> má pitná voda?6 - 8..... .</p> <p>7. Jaké <i>pH</i> má mořská voda?7,5 – 8,5..... .</p>																						
Postup práce:	<p>1. Najděte ve svém okolí vhodná místa pro odběr vzorků půdy.</p> <p>2. Zaměřte tato místa pomocí GPS. Souřadnice poté sdělte vašim žákům, nebo jim je nahrajte do GPS (dle jejich zkušeností a zdatností pracovat s GPS přístroji).</p> <p>3. Z odběrové láhve odlijeme část vzorku vody do zkumavky (skleničky), ze které ponořením skleněné tyčinky odebereme jednu až dvě kapky na univerzální indikátorový papírek položený na podložním skle (uzávěru od přesnídávek).</p> <p>4. Srovnáním zbarvení papírku s barevnou stupnicí získáme přibližnou hodnotu <i>pH</i> zkoumané vody.</p> <p>5. Pro přesnější určení <i>pH</i> použijeme papírku PHAN s užším rozsahem <i>pH</i>, na kterém srovnáme barvu středního proužku se sousedními srovnávacími proužky.</p>																						



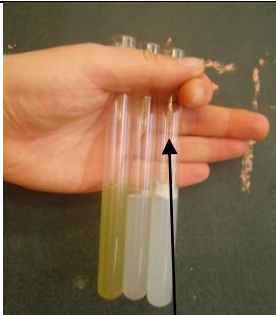
Závěr:	pH vody je důležitým ukazatelem jednak prostředí, ve kterém se zdroj zkoumaného vzorku nachází, i samotné zkoumané vody. pH ovlivňuje život všech organismů. pH je také důležitou sledovanou hodnotou při určování a úpravě pitné vody.
Metodické poznámky pro učitele:	<i>Provádění pokusu není nikterak náročné a žákům nehrozí žádné nebezpečí při práci s chemikáliemi.</i>

<div>Číslo metodického listu:</div> <div>ML-CH-5</div>	<div>Téma:</div> <div>GPS V CHEMII</div> <div>Název aktivity:</div> <div>ML-CH-5: Reakce půdy – pH</div>	<div>Cílová skupina:</div> <div>žáci 2. stupně ZŠ</div> <div>Použité metody a formy:</div> <div>skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce</div> <div>Návaznost na RVP:</div> <div>Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi, Anorganické sloučeniny</div>																
<div>Časová náročnost:</div> <div>20 minut</div>																		
<div>Prostředí výuky:</div> <div>Příroda – místo odběru půdy, popř. třída</div>																		
<div>Po skončení aktivity bude žák schopen:</div> <div><div><div>V praxi ověřit metodu stanovení kyselosti půdních výluhů.</div><div>Vyjmenovat vlivy, které způsobily reakce na kyselost a zdůvodnit jejich vliv.</div></div></div>																		
<div>Pomůcky:</div>	<div><div><div><div><div></div><div>Vymyté skleničky od přesnídávek (100 cm³, 3 ks), lžička, skleněná tyčinka, univerzální pH indikátorový papírek, barevná stupnice pH, indikátorové papírky PHAN Lachema (rozsah 3,9–5,4; 6,0–7,5; 6,6–8,1; 7,3–8,8; 9,2–11), destilovaná voda ve stříčce, vzorky půdy vysušené na vzduchu, vymytá plastová láhev od vody (max. 500 ml).</div></div></div></div></div>																	
<div>Motivační text:</div>	<div><div><div>TEORETICKÉ PODKLADY:</div><div>Uvedenými zkouškami zjišťujeme hodnotu pH podle změny barvy indikátorů. Zjištěná hodnota se vyjadřuje číslem pH. Neutrální bod stupnice pH je určen číslem 7.</div><div>Od 7 do 1 přibývá kyselosti. Čísla větší než 7 udávají přibývání zásaditosti. Podle hodnoty pH se rozeznává půda:</div><table><tr><td>pH</td><td>charakteristika půdy</td><td>pH</td><td>charakteristika půdy</td></tr><tr><td>do 4,5</td><td>extrémně kyselá</td><td>6,6–7,2</td><td>neutrální</td></tr><tr><td>4,6–5,5</td><td>silně kyselá</td><td>7,3–7,7</td><td>alkalická</td></tr><tr><td>5,6–6,5</td><td>slabě kyselá</td><td>nad 7</td><td>silně alkalická</td></tr></table><div>Příklady vhodného rozmezí pH: jahodník 4,5–6,5; rajče 5,5–7,0; hrách 5,7–7,5; ředkvička 6,0–7,4; salát 6,0–7,5; kedlubny 6,2–7,8; karotka 6,5–7,5; žito 4,3–5,7; pšenice 6,0–7,5; cukrová řepa 6,8–7,5; azalky 3,5–4,5; vřes 3,5–5,4; bilbergie 4,5–5,5; begonie královská 5,0–6,5; šáchor 5,5–6,5; fíkus 6,0–7,0; asparágus; zelenec 6,0–7,5.</div></div></div>		pH	charakteristika půdy	pH	charakteristika půdy	do 4,5	extrémně kyselá	6,6–7,2	neutrální	4,6–5,5	silně kyselá	7,3–7,7	alkalická	5,6–6,5	slabě kyselá	nad 7	silně alkalická
pH	charakteristika půdy	pH	charakteristika půdy															
do 4,5	extrémně kyselá	6,6–7,2	neutrální															
4,6–5,5	silně kyselá	7,3–7,7	alkalická															
5,6–6,5	slabě kyselá	nad 7	silně alkalická															
<div>Zadání úkolů:</div>	<div><div><div><div>1. Vydejte se odebrat vzorky na místa zaměřená pomocí GPS souřadnic. Odebrané vzorky přineste zpět do třídy.</div><div>2. Provedte experiment na jednotlivých vzorcích půdy a doplňte tabulku výsledků vašeho pozorování.</div></div></div><table><tr><td>vzorek č.</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>GPS souřadnice místa odběru</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>pH</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Charakteristika půdy</td><td></td><td></td><td></td></tr></table><div>3. Jaké pH zjišťujeme univerzálním indikátorovým papírkem?</div></div>		vzorek č.	1	2	3	GPS souřadnice místa odběru				pH				Charakteristika půdy			
vzorek č.	1	2	3															
GPS souřadnice místa odběru																		
pH																		
Charakteristika půdy																		

	<p>4. Jaké zbarvení indikátorového papírku mají kyselé roztoky?</p> <p>5. V jakých hodnotách má pH půda silně alkalická?</p>
Autorské řešení:	<p>3. Jaké pH zjišťujeme univerzálním indikátorovým papírkem? <i>Univerzálním pH papírkem zjišťujeme pouze orientační hodnotu pH v rozmezí 0 - 12. Jinak je rozmezí pH je 0 – 14. Zbarvení papírku nad hodnotu pH = 12 je však takřka nerozeznatelné od jeho zbarvení při pH 12, a proto je rozsah univerzálních indikátorových papírků takto omezen.</i></p> <p>4. Jaké zbarvení indikátorového papírku mají kyselé roztoky? <i>Kyselé roztoky mají zbarvení indikátorového papírku v rozmezí mezi žlutou až po červenou.</i></p> <p>5. V jakých hodnotách má pH půda silně alkalická? <i>Silně alkalická (zásaditá) půda bude mít zjištěné hodnoty pH větší než 7,7.</i></p>
Postup práce:	<ol style="list-style-type: none"> Najděte ve svém okolí vhodná místa pro odběr vzorků půdy. Zaměřte tato místa pomocí GPS. Souřadnice poté sdělte vašim žákům, nebo jim je nahrajte do GPS (dle jejich zkušeností a zdatností pracovat s GPS přístroji). V plastové lahvi připravíme půdní výluh následujícím způsobem: <ol style="list-style-type: none"> Na 1 díl půdy, kterou opatrně pomocí přeloženého papíru nasypeme do lahve, nalijeme 3 díly destilované vody. Láhev uzavřeme a suspenzi protřepáváme asi tři minuty. Přefiltrujeme nebo necháme chvíli ustát, a slijeme výluh. Vzorek půdního výluhu nalijeme do jedné ze skleniček a testujeme nejprve univerzálním indikátorovým papírkem a potom přesněji indikátorovým papírkem PHAN Lachema. <p>Stanovení pH univerzálním indikátorovým papírkem:</p> <p>Vezmeme univerzální indikátorový papírek a ponoříme jej do půdního výluhu. Podle stupnice a zbarvení papírku zjistíme orientační hodnotu pH.</p> <p>Zkouška indikátorovým papírkem PHAN Lachema:</p> <p>Proužek papírku z rozsahu, který odpovídá zjištěnému pH, ponoříme do půdního výluhu, vyndáme a srovnáme změnu barvy středního příčného proužku napuštěného indikátorem se sousedními barevnými proužky. Hodnotu pH stanovíme podle srovnávací barvy shodné s barvou indikátoru na středním proužku.</p> 
Závěr:	<i>Závěr formulují žáci sami dle toho, jaké měli vzorky půdy.</i>
Metodické poznámky pro učitele:	-----

Číslo metodického listu: ML-CH-6	Téma: GPS V CHEMII Název aktivity: ML-CH-6: Orientační rozlišení tvrdosti vody	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ																				
Časová náročnost:		Použité metody a formy: skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce																				
Prostředí výuky: třída, laboratoř popř. přírodní prostředí		Návaznost na RVP: Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi, Anorganické sloučeniny																				
Po skončení aktivity bude žák schopen:																						
• V praxi provést experiment pro zjištění tvrdosti vody.																						
Pomůcky:	• Zkumavky (3 ks), zátky (3 ks), vzorky vody, destilovaná voda, odměrný válec (50 cm ³), nastrohané tuhé toaletní mýdlo, stojan na zkumavky, odměrný válec (10 cm ³). • Nebo jednodušší varianta do přírody: 3 ks skleniček od přesnídávky se šroubovacími uzávěry, kuchyňská plastová odměrka, nastrohané toaletní mýdlo.																					
Motivační text:	TEORETICKÉ PODKLADY Orientační rozlišení tvrdosti vody nepatří do senzorických metod, ale smysly (zrak) využívá. Rozlišení tvrdé a měkké vody má význam pro její použití v praxi. Měkká voda je vhodná pro praní, napouštění kotlů, chlazení strojů, k přepravám v provozním potrubí a otopných systémech. Tvrdou vodu je nutné pro tyto účely upravovat. Jednoduché rozlišení tvrdé a měkké vody představují následující experimenty. Základním pravidlem je skutečnost, že nejvíce pěny při přidání kousku tuhého toaletního mýdla tvoří destilovaná voda, která neobsahuje žádné soli způsobující tvrdost vody. V měkké vodě mýdlo dobře pění, ve tvrdé vodě se pěna netvoří a mýdlo vyvločkuje – obsah skleničky či zkumavky se silně zakaluje.																					
Zadání úkolů:	1. Vydejte se odebrat vzorky na místa zaměřená pomocí GPS souřadnic. Odebrané vzorky přineste zpět. 2. Na základě postupu práce proveďte orientační zjištění tvrdosti připravených vzorků vody. Následně doplňte tabulku. <table><tr><td>GPS souřadnice místa odběru</td><td>vzorek č.</td><td>měkká voda (dobře pění)</td><td>mírně tvrdá voda (špatně pění)</td><td>tvrdá voda (nepění, vyvločkování mýdla)</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 3. Které vody obsahují více minerálních látek tzv. měkké nebo tvrdé?		GPS souřadnice místa odběru	vzorek č.	měkká voda (dobře pění)	mírně tvrdá voda (špatně pění)	tvrdá voda (nepění, vyvločkování mýdla)		1					2					3			
GPS souřadnice místa odběru	vzorek č.	měkká voda (dobře pění)	mírně tvrdá voda (špatně pění)	tvrdá voda (nepění, vyvločkování mýdla)																		
	1																					
	2																					
	3																					

	<p>4. Čím a proč změkčujeme vodu?</p> <p>5. Ve které vodě se nám bude prát lépe v tzv. měkké nebo v tzv. tvrdé?</p> <p>6. Proč do žehliček a akumulátorů naléváme destilovanou vodu?</p> <p>7. Jak odstraňujeme „kotelní (vodní) kámen“ z nádob?</p>
Autorské řešení:	<p>3. Které vody obsahují více minerálních látek tzv. měkké nebo tvrdé?</p> <p><i>Více minerálních látek obsahují vody tzv. tvrdé. Je to mu tak z toho důvodu, že obsahují velké množství rozpuštěných solí (minerálních látek).</i></p> <p>4. Čím a proč změkčujeme vodu?</p> <p><i>Přechodnou tvrdost vody lze odstranit povařením (dekarbonizací), a k odstranění trvalé tvrdosti se využívá sody.</i></p> <p>5. Ve které vodě se nám bude prát lépe v tzv. měkké nebo v tzv. tvrdé?</p> <p><i>Lépe se bude prát ve vodě měkké, neboť díky malému množství rozpuštěných minerálních látek se zvyšuje pěnivost mýdla či pracího prostředku, a následně i jeho schopnost pronikat k nečistotě a odstranit ji.</i></p> <p>6. Proč do žehliček a akumulátorů naléváme destilovanou vodu?</p> <p><i>Destilovaná voda neobsahuje žádné rozpuštěné minerální látky, a tudíž se při jejím ohřevu nemohou vytvářet nerozpustné uhličitany (vodní kámen), které pak znehodnocují tyto přístroje.</i></p> <p>7. Jak odstraňujeme „kotelní (vodní) kámen“ z nádob?</p> <p><i>Nejjednodušším řešením je využít reakce vodního kamene s kyselinou octovou (kuchyňský 8% ocet) nebo kyselinou citronovou. Vodní kámen (uhličitan vápenatý) se rozpustí a nádoby je možné dále používat.</i></p>
Postup práce:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Najděte ve svém okolí vhodná místa pro odběr vzorků půdy. 2. Zaměřte tato místa pomocí GPS. Souřadnice poté sdělte vašim žákům, nebo jim je nahrajte do GPS (dle jejich zkušeností a zdatností pracovat s GPS přístroji). 3. Do jedné zkumavky (skleničky) odměříme objem 10 cm³ destilované vody a do zbývajících zkumavek (skleniček) stejný objem vzorků vod. 4. Ke každému vzorku přidáme špetku nastrohaného toaletního mýdla. 5. Zkumavky (skleničky) uzavřeme zátkami (uzávěry) a každou intenzivně protřepeme.

	<p>6. Pozorujeme, co se děje ve zkumavkách či skleničkách a změříme výšku pěny v jednotlivých vzorcích. Vše si řádně zapíšeme do tabulky.</p>	 <p>Destilovaná voda</p>
Závěr:	<p>Tímto jednoduchým pokusem jsme zjišťovali tvrdost vody ze vzorků, které jsme odebrali na třech různých místech. Zajímavé bylo porovnání pěnivosti destilované vody s mýdlem a ostatních vzorků.</p>	
Metodické poznámky pro učitele:	<p><i>Provádění pokusu není nikterak náročné a žákům nehrozí žádné nebezpečí při práci s chemikáliemi.</i></p>	

<div>Číslo metodického listu:</div> <div>ML-CH-7</div>	<div>Téma:</div> <div>GPS V CHEMII</div> <div>Název aktivity:</div> <div>ML-CH-7: Důkaz vybraných iontů ve vodě pomocí SERA aquatestů</div>	<div>Cílová skupina:</div> <div>žáci 2. stupně ZŠ</div>
<div>Časová náročnost:</div> <div>30 minut</div>		<div>Použité metody a formy:</div> <div>skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce</div>
<div>Prostředí výuky:</div> <div>Třída, laboratoř popř. přírodní prostředí</div>		<div>Návaznost na RVP:</div> <div>Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi, Anorganické sloučeniny</div>
		<div>Mezipředmětové vazby:</div> <div>Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie</div>

Po skončení aktivity bude žák schopen:

- v praxi předvést práci se sera aquatesty,
- s pomocí sera aquatestů určit přítomnost chemických látek ve vodě.

Pomůcky: Sera aqua-test box



Zdroje obrázků:

[http://sera.sk/produkt/96.sera_aqua_test_box_\(+Cu\)](http://sera.sk/produkt/96.sera_aqua_test_box_(+Cu))

<http://akvaland.sk/228-sera-aqua-test-box-cu.html>

Motivační text:

TEORETICKÉ PODKLADY

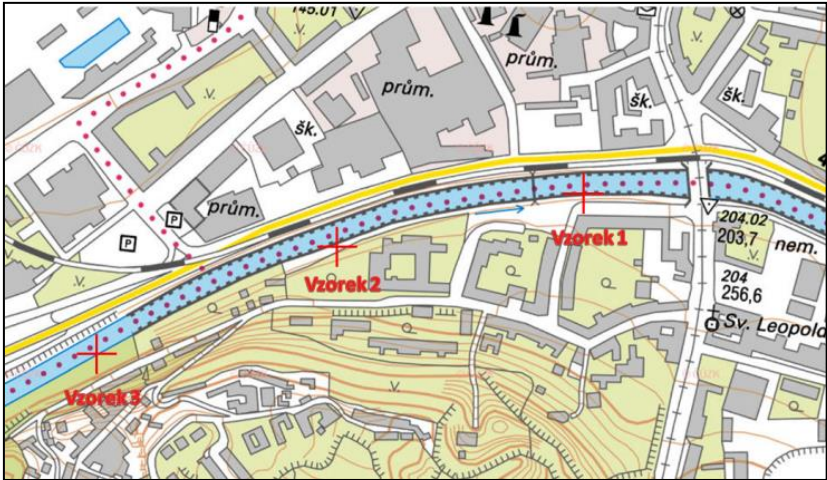
V této úloze je využito *sera* aquatestů (viz obrázek níže), jež jsou primárně určeny pro akvaristy či majitele zahradních jezírek k určování kvality vody. Tyto testy jsou velmi výhodné pro práci v přírodě, neboť je možné je přenášet, a není tedy nutné stěhování velkého množství chemikálií a laboratorního skla.

Pomocí aquatestů budeme v této úloze dokazovat přítomnost amoniaku ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$), dusitanů (NO_2^-), dusičnanů (NO_3^-), fosforečnanů (PO_4^{3-}), železnatých (Fe^{2+}) a železitých iontů (Fe^{3+}) a měďnatých iontů (Cu^{2+}).

Pomocí testů lze určit i pH vody či její tvrdost. Těmto vlastnostem vody se však věnovaly předchozí úlohy prostřednictvím klasických a jednoduchých postupů.

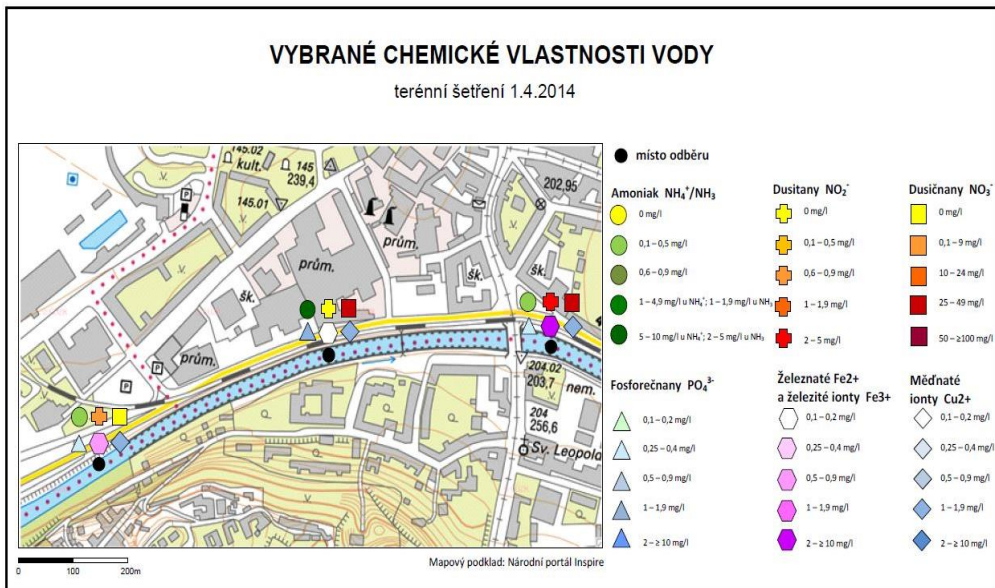
Proč je zjišťování výše uvedených chemických látek důležité? Pokusme se najít odpově-

	<p>di v následujícím textu.</p> <p>Amoniak $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$</p> <p>Vysoké hodnoty amonných kationtů ve vodě ukazují na přítomnost fekálního znečištění vody. Amoniak se uvolňuje rozkladem rostlin a živočichů. Jelikož je amoniak dobře rozpustný ve vodě, vyskytuje se téměř ve všech typech vod. Problémem je jeho přítomnost ve vodě ze studní. Mezní hodnota pro výskyt amonných iontů je 0,5 mg/l.</p> <p>Pro ryby je poměrně limitní dlouhodobá hodnota 0,02 mg/l, která vede k poškození žáber, a tedy k úhynu ryb.</p> <p>Dusitany NO_2^-</p> <p>Dusitany vznikají ve vodě jako meziprodukt při odbourávání odpadních látek ryb. Ke zvyšování jejich přítomnosti ve vodě dochází prostupováním vody vysoce biologicky aktivními vrstvami. Jsou to látky toxické pro živé organismy. Vznikají chemickou přeměnou amoniaku a dusičnanů. Hodnoty nad 0,5 mg/l jsou již škodlivé pro živočichy žijící ve vodě, a hodnota 0,5 mg/l je i limitní hodnotou obsahu dusitanů v pitné vodě. Dusitany ve vodě jsou nebezpečné i pro člověka, zejména pro kojence a malé děti, neboť oxidují hemoglobin (krevní barvivo) na methemoglobin, a tím zabraňují přenosu kyslíku krví. Rovněž reagují v trávicím traktu za vzniku silně karcinogenních nitrosaaminů, resp. nitrosamidů.</p> <p>Dusičnany NO_3^-</p> <p>Dusičnany ve vodě jsou další problematickou záležitostí. Samy o sobě nejsou toxické, ale jsou často součástí mikroflóry ústní dutiny člověka a při infekcích jsou součástí i střevní mikroflóry. Zde jsou pak redukovány na toxické dusitany, viz text výše. To se stává problémem při požití většího množství potravy obsahující dusičnany. U člověka se jeví jako limitní požití 4-5 mg dusičnanů NO_3^- na 1 kg tělesné hmotnosti. Ve vodě je získávána až 1/3 této dávky. Nejvyšší mezní hodnota NO_3^- v pitné vodě je 50 mg/l, a pro kojence max. 15 mg/l. Velký podíl dusičnanů v potravě člověka zajišťuje zelenina (např. červená řepa, saláty). Zdroj dusičnanů pro vodu v krajině je však především průsak vody vrstvami s biologicky aktivními ději a splachem silně hnojené půdy z polí (dusíkatá hnojiva). Ve volném prostředí vznikají také dusičnany při nitrifikaci amoniakálního dusíku. Pokud hodnota dusičnanů ve vodě v přírodě přesahuje hodnotu 50 mg/l, dochází k bujení řas a rostliny i živočichové neprospívají, a spolu s fosfáty ve vodě jsou pak příčinou tzv. eutrofizace vod.</p> <p>Fosforečnany PO_4^{3-} (fosfáty)</p> <p>V přírodní, tzv. nezatížené, vodě (řekách, jezerech) jsou hodnoty fosforečnanů až 1 mg/l. V různých rybnících a např. zahradních jezírkách může tato hodnota dosahovat až 10 mg/l. Často je tato skutečnost způsobena přerybněním a dodávaným krmivem obsahujícím fosfáty. Vysoké obsahy fosforečnanů ve vodě jsou spolu s vysokým obsahem dusičnanů ve vodě důvodem velkého nárůstu vodních řas, a tím i eutrofizace této vody.</p> <p>V pitné vodě má přítomnost fosforečnanů i mírná pozitiva – chrání vodovodní potrubí před korozí a snižuje druhotné zaželezňování vody. Na straně druhé dochází v takovéto vodě k nárůstu legionel, tj. bakterií, které mohou vyvolávat závažná onemocnění postihující dýchací cesty.</p>
--	---

	<p>Železnaté Fe^{2+} a železité ionty Fe^{3+}</p> <p>Železo ve vodě má svá pozitiva, ale i negativa. Ta bohužel převažují. Železnaté a následnou oxidací vzniklé železité ionty se do vody dostávají jednak průsakem vody přes horniny, které tyto ionty obsahují, jednak z korodujícího železného vodovodního potrubí či z průmyslových odpadních vod.</p> <p>Železnaté sloučeniny jsou rozpustné ve vodě, jelikož však dochází k oxidaci na ionty železité, které jsou stabilnější, vzniká ve vodě hydratovaný oxid železitý. Tento jev je pozorovatelný díky vyloučenému červenohnědému koloidnímu roztoku hydratovaného oxidu železitého. Problém nastává při využití takovéto vody – voda má nahnědlou barvu a je zakalená, problematické je praní prádla, vznikají usazeniny v potrubí a ohříváčích vody, voda zapáchá a má hořkou svíravou chuť. Směrnice WHO určuje jako limitní hranici obsahu železa ve vodě 2 mg/l.</p> <p>V přírodní vodě škodí nedostatek železa rostlinám, jeho přebytek škodí rybám. Hodnoty železa v přírodních vodách (jezírkách, rybnících) by se měly pohybovat do 0,5 mg/l.</p> <p>Měďnaté ionty Cu^{2+}</p> <p>Co se týká pitné vody, dochází k navýšení množství mědi v ní díky korozi měděného potrubí. Měď se tedy může v pitné vodě vyskytnout pouze tam, kde mají domovní rozvody z měděného potrubí. Vyšší hodnoty mědi v pitné vodě mohou způsobovat hořkou chuť vody (koncentrace nad 2,5 mg/l) nebo vyvolat bolest hlavy či nevolnost. Norma pro pitnou vodu uvádí obsah mědi v pitné vodě do 1 mg/l, přičemž organoleptické vlastnosti vody může obsažená měď měnit již při hodnotách 0,1 mg/l. Jistý obsah mědi v pitné vodě má i své výhody, a to je nižší nárůst bakterií, zejména legionel v rozvodech teplé vody.</p> <p>U vody v přírodě je obsah mědi nad 0,3 mg/l, tedy měďnatých iontů, ve vodě limitním faktorem pro veškerý život v ní. I nízká koncentrace iontů mědi je škodlivá pro vodní organismy.</p>
<p>Zadání úkolů:</p>	<p>1. Odeberte alespoň tři vzorky vody z různých míst dle zadaných GPS souřadnic, a tato místa odběrů vzorků pečlivě zakreslete do podrobné mapy.</p> <p>Př. 1. Zaznamenání odběrových míst v mapě, zdroj podkladu: http://geoportal.gov.cz/web/guest/map</p> 

2. Následně pomocí barevné škály do mapy zakreslete i stanovená množství příslušných iontů.

Př. 2 Ukázka zaznamenávání stanovených iontů a jejich zaznamenávání do mapy.



3. Pomocí postupu uvedeného níže zjistěte obsah amoniaku ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$), dusitanů (NO_2^-) dusičnanů (NO_3^-), fosforečnanů (PO_4^{3-} - fosfáty), železnatých (Fe^{2+}) a železitých iontů (Fe^{3+}) a měďnatých iontů (Cu^{2+}) v odebraných vzorcích vod.

4. V čem spočívá nebezpečí měďnatých sloučenin pro rostliny a živočichy žijící ve vodě?

5. Které ionty způsobují zvýšený výskyt bakterie legionela v pitné vodě?

6. V čem spočívá nebezpečí dusitanů v pitné vodě?

Autorské řešení:

4. V čem spočívá nebezpečí měďnatých sloučenin pro rostliny a živočichy žijící ve vodě?

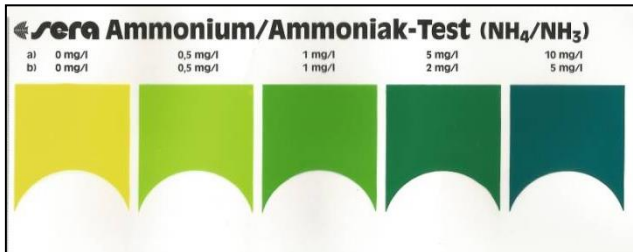
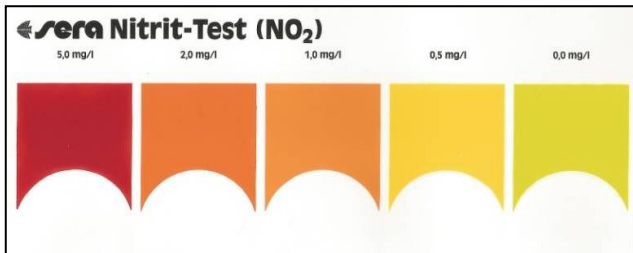
Měďnaté sloučeniny jsou pro živé organismy toxické.

5. Které ionty způsobují zvýšený výskyt bakterie legionela v pitné vodě?

Zvýšený výskyt této bakterie způsobuje přítomnost fosforečnanů PO_4^{3-} .

6. V čem spočívá nebezpečí dusitanů v pitné vodě?

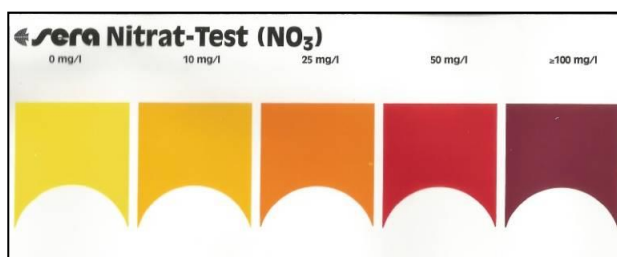
Dusitany jsou látky toxické pro živé organismy. Velkým nebezpečím jsou pro kojence a malé děti, neboť oxidují hemoglobin (krevní barvivo) na methemoglobin, a tím zabra-

	<i>ňují přenosu kyslíku krví.</i>
Postup práce:	<p>Úkol 1: Zaměření míst odběru</p> <p>Pro zaměření odběru vzorků vody použijte GPS přístroj. Pro zakreslení míst odběru využijte s žáky topografickou mapu velkého měřítka (max. 1: 10 000), tj. mapu s podrobným zakreslením území, v němž vzorky odebíráte. Místa odběrů označte křížkem a poznamenejte číslo odběru. Můžete využít i chytrý telefon nebo přístroj GPS a zaznamenat si polohu odběrového místa v souřadnicích.</p> <p>Úkol 2:</p> <p>Postup práce na jednotlivých úkolech je přesně dán v informačním popisu, který je součástí každého aquatestu. Vyhodnocení potom probíhá podle přiložené barevné šablony. Zde jsou pouze základní návody.</p> <p><u>Amoniak $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$</u></p> <p>Činidla je před použitím nutno protřepat!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Odměrnou zkumavku propláchneme vodou určenou k testování. 2. Zkumavku naplníme po značku testovaným vzorkem (10 ml). 3. Přidáme 6 kapek činidla 1, zazátkujeme a protřepeme. 4. Přidáme 6 kapek činidla 2, zazátkujeme a protřepeme. 5. Přidáme 6 kapek činidla 3, zazátkujeme a protřepeme. 6. Po 5 minutách porovnáme barvy se vzorníkem, viz obrázek.  <p><u>Dusitany NO_2^-</u></p> <p>Činidla je před použitím nutno protřepat!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Odměrnou zkumavku propláchneme vodou určenou k testování. 2. Zkumavku naplníme po značku testovaným vzorkem (5 ml). 3. Přidáme 5 kapek činidla 1 a 5 kapek činidla 2, zazátkujeme a protřepeme. 4. Po 5 minutách porovnáme barvy se vzorníkem, viz obrázek. 

Dusičnany NO_3^-

Činidla je před použitím nutno protřepat!

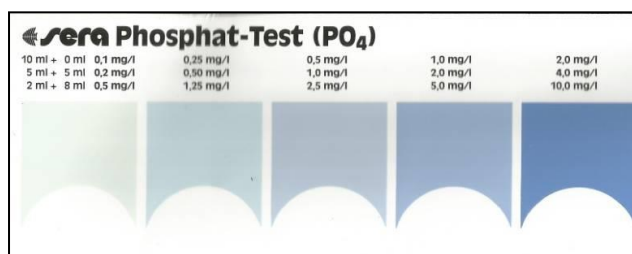
1. Odměrnou zkumavku propláchneme vodou určenou k testování.
2. Zkumavku naplníme po značku testovaným vzorkem (10 ml).
3. Přidáme 6 kapek činidla 1, zazátkujeme a protřepeme.
4. Přidáme 6 kapek činidla 2, zazátkujeme a protřepeme.
5. Přidáme rovnou červenou odměrnou lžičku činidla 3, zazátkujeme a protřepáváme asi 15 sekund.
6. Odměrnou zkumavku otevřeme a přidáme 6 kapek činidla 4, zazátkujeme a protřepeme.
7. Po 5 minutách porovnáme barvy se vzorníkem, viz obrázek.



Fosforečnany PO_4^{3-} (fosfáty)

Činidla je před použitím nutno protřepat!


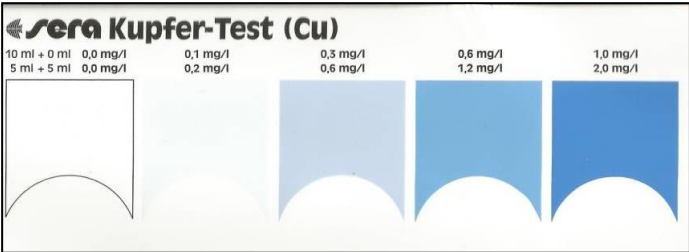
1. Odměrnou zkumavku propláchneme vodou určenou k testování.
2. Zkumavku naplníme po značku testovaným vzorkem (10 ml).
3. Přidáme 6 kapek činidla 1, zazátkujeme a protřepeme.
4. Přidáme 6 kapek činidla 2, zazátkujeme a protřepeme.
5. Přidáme navršenou bílou odměrnou lžičku činidla 3, zazátkujeme a protřepeme.
6. Po 5 minutách porovnáme barvy se vzorníkem, viz obrázek.
7. Nezbarví-li se zkouška modře, jedná se o vzorek vody bez fosfátů. Více viz návod k aquatestu.

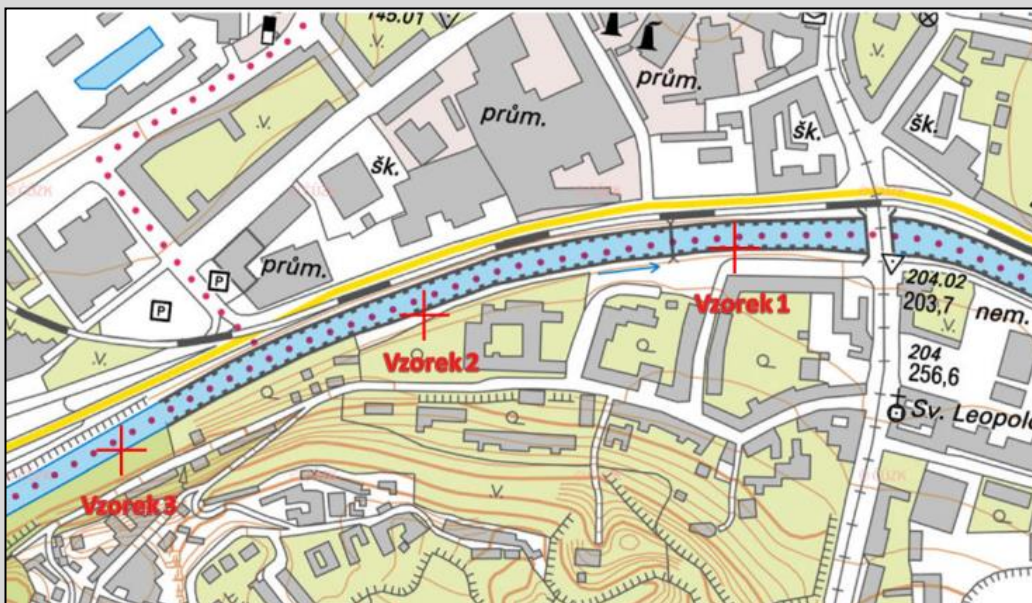


Železnaté Fe^{2+} a železité ionty Fe^{3+}

Činidla je před použitím nutno protřepat!

1. Odměrnou zkumavku propláchneme vodou určenou k testování.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Zkumavku naplníme po značku testovaným vzorkem (5 ml). 3. Přidáme 2 navršené bílé odměrné lžičky činidla 3, zazátkujeme a protřepeme. 4. Přidáme 5 kapek činidla 2, zazátkujeme a protřepeme. 5. Po 10 minutách porovnáme barvy se vzorníkem, viz obrázek.  <p>Sera Eisen-Test (Fe)</p> <p>0,0 mg/l 0,1 mg/l 0,25 mg/l 0,5 mg/l 1,0 mg/l</p> <p>Měďnaté ionty Cu^{2+}</p> <p>Činidla je před použitím nutno protřepat!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Odměrnou zkumavku propláchneme vodou určenou k testování. 2. Zkumavku naplníme po značku testovaným vzorkem (10 ml). 3. Přidáme 7 kapek činidla 1 a 7 kapek činidla 2, zazátkujeme a protřepeme. 4. Po 5 minutách porovnáme barvy se vzorníkem, viz obrázek.  <p>Sera Kupfer-Test (Cu)</p> <p>10 ml + 0 ml 0,0 mg/l 0,1 mg/l 0,3 mg/l 0,6 mg/l 1,0 mg/l 5 ml + 5 ml 0,0 mg/l 0,2 mg/l 0,6 mg/l 1,2 mg/l 2,0 mg/l</p>
Závěr:	<p>V rámci stanovování chemických vlastností vody byl pomocí aquatestů stanovován obsah těchto iontů: amoniaku ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$), dusitanů ($\text{NO}_2^-$), dusičnanů ($\text{NO}_3^-$), fosforečnanů ($\text{PO}_4^{3-}$ - fosfáty), železnatých (Fe^{2+}) a železitých iontů (Fe^{3+}) a měďnatých iontů (Cu^{2+}) v odebraných vzorcích vod. Některé výsledky se mohou jevit jako překvapivé.</p>
Metodické poznámky pro učitele:	<p><i>Při provádění pokusů s aquatesty je nutné dodržovat podmínky bezpečné práce s chemickými látkami.</i></p> <p>Poznámky k úkolu č. 1</p> <p>Ukázka potřebného měřítka mapy pro zakreslení místa odběru vzorků. Zdroj http://geoportal.gov.cz/web/guest/map</p> <p>Zaznamenání odběrových míst v mapě, zdroj podkladu: http://geoportal.gov.cz/web/guest/map</p>



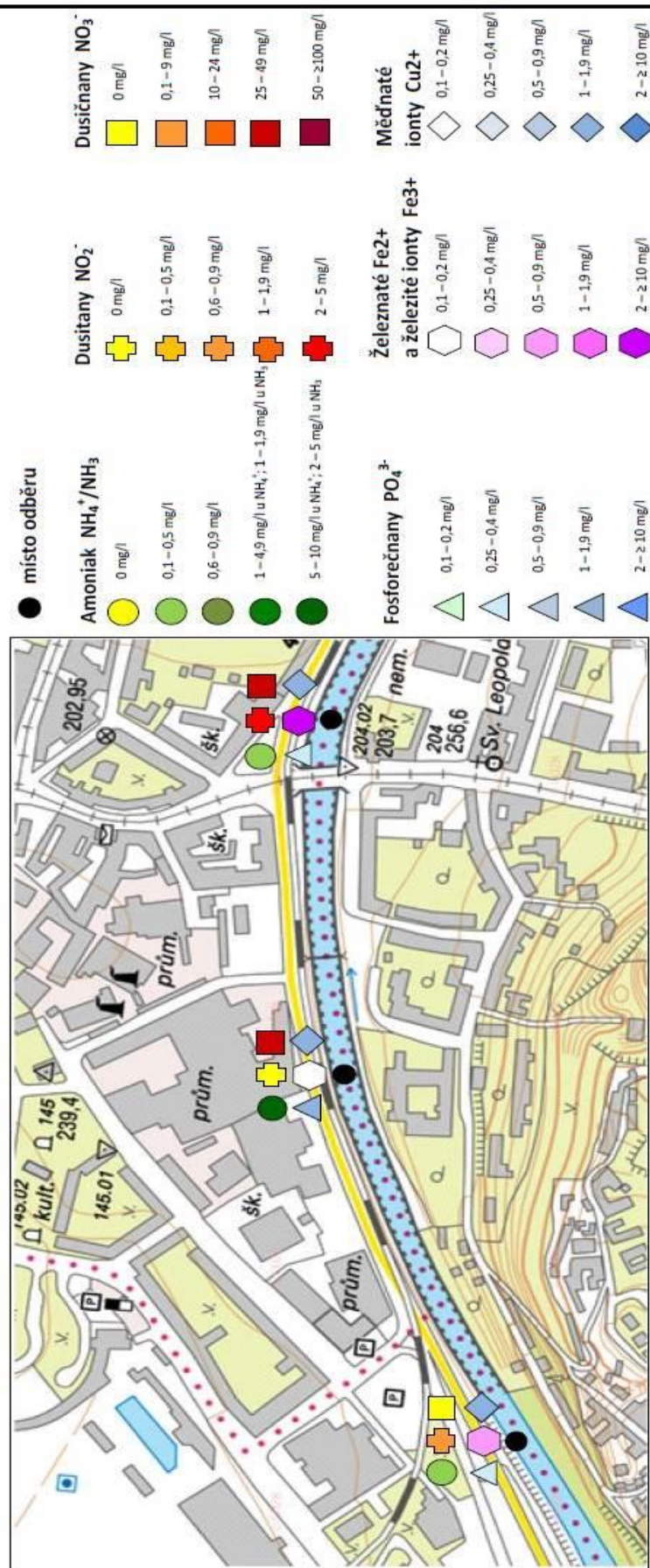
Př. 2

Zaznamenávání stanovených iontů a jejich zaznamenávání do mapy.

**Mapa včetně symbolů pro jednotlivé kationty či anionty zjišťované v odebraných vzorcích vody. Příklad níže.*

VYBRANÉ CHEMICKÉ VLASTNOSTI VODY

terénní šetření 1.4.2014

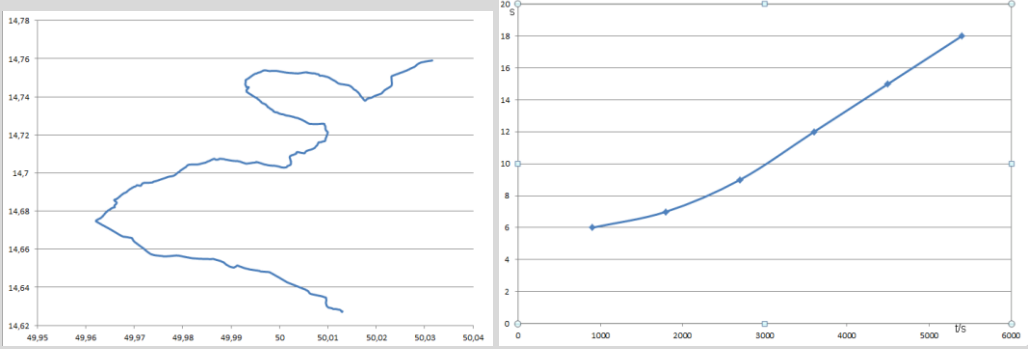


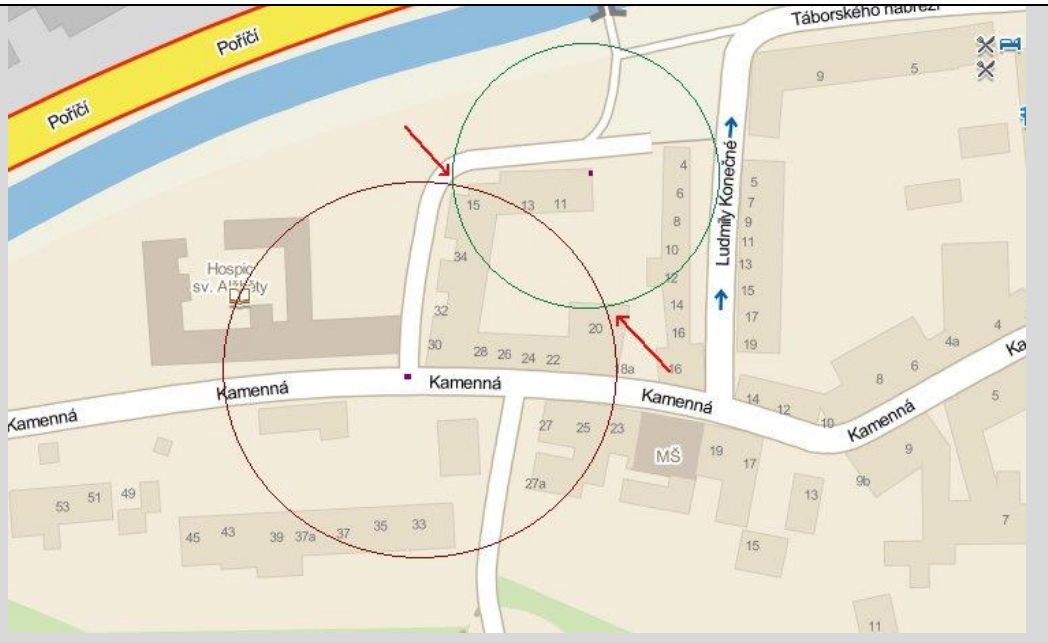
<div>Číslo metodického listu:</div> <div>ML-BI-1</div>	<div>Téma:</div> <div>GPS V BIOLOGII</div>	<div>Cílová skupina:</div> <div>žáci 2. stupně ZŠ (9. třída, kvarta)</div>								
<div>Časová náročnost:</div> <div>4 hodiny</div>	<div>Název aktivity:</div> <div>ML-BI-1: Mapování jehličnatých stromů</div>	<div>Použité metody a formy:</div> <div>Individuální či skupinová práce</div>								
<div>Prostředí výuky:</div> <div>Terén, učebna</div>		<div>Návaznost na RVP:</div> <div>Biologie: systém rostlin</div>								
		<div>Mezipředmětové vazby:</div> <div>Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie. Environmentální výchova: Základní podmínky života</div>								
<div>Po skončení aktivity bude žák schopen:</div> <div><ul style="list-style-type: none">Zaznamenávat zeměpisné souřadnice vybraných stromů.Porovnat vybrané stromy mezi sebou.</div>										
<div>Pomůcky:</div>	<div><ul style="list-style-type: none">GPS přístroj, pracovní list, podložka, psací potřeby, atlas stromů.</div>									
<div>Motivační text:</div>	<div>Nahosemenné rostliny jsou rostliny s převládající nepohlavní generací (sporofytem). Během jejich vývoje došlo k seskupování výtrusných listů (sporofylů) do šištic. Sporofyly nesou nahá vajíčka, z nichž se vyvíjejí semena. Pohlavní generace (gametofyt) je silně potlačena. Dnešní nahosemenné jsou vesměs dřeviny, a z žijících zástupců (cykasů, jinanů, jehličnanů a chvojníků) mají v naší květeně význam pouze jehličnany. Jsou to stromy nebo keře s drobnými jehlicovitými nebo šupinovitými listy. Soubory sporofylů vytvářejí jednopohlavné šištice (samčí a samičí). V samičích šišticích se střídají semenné a podpůrné šupiny. Na semenných šupinách jsou uložena nahá vajíčka.</div>									
<div>Zadání úkolů:</div>	<div><div><div>1. Ve zvoleném území (nejlépe přírodě blízkého charakteru) o rozloze 50 x 50 metrů identifikujte a vyhledejte v tabulce uvedené jehličnany (nahosemenné rostliny), a zaznamenejte jejich polohu tak, aby jste je mohli následně přenést do mapové aplikace k GPS přístroji a rozlišit je podle druhu.</div><div>2. Doplňte požadované informace uvedené v tabulce:</div></div><table><tr><td></td><td>jehlice (barva, tvar, tuhost, ostrost,...)</td><td>uspořádání jehlic na větévce</td><td>délka jehlice</td></tr><tr><td>JEDLE bělokorá</td><td></td><td></td><td></td></tr></table></div>			jehlice (barva, tvar, tuhost, ostrost,...)	uspořádání jehlic na větévce	délka jehlice	JEDLE bělokorá			
	jehlice (barva, tvar, tuhost, ostrost,...)	uspořádání jehlic na větévce	délka jehlice							
JEDLE bělokorá										

		SMRK ztepilý			
		TIS červený			
		BOROVICE lesní			
		MODŘÍN opadavý			
		JALOVEC obecný			
		ZERAV západní			
Autorské řešení:					
			jehlice (barva, tvar, tuhost, ostrost,...)	uspořádání jehlic na větévce	délka jehlice
	JEDLE bělokorá	na vrcholu tupé, ohebné, ploché, na konci vykrojené, svrchu tmavozelené, zespodu 2 bílé pruhy		dvouřadé	3 cm

	SMRK ztepilý	na svrchní i spodní straně jemný světlejší proužek, tuhé	jehlice na větvi spíše přeslenité po celém obvodu, směřují kupředu	1–2 cm
	TIS červený	ploché s dobře znatelnou střední žilkou, na svrchní straně tmavozelené, na spodní straně žlutavě zelené se 2 širokými zřetelnými podélnými proužky	dvouřadé	4 cm
	BOROVICE lesní	krátce zašpičatělé, tuhé, zploštělé s jemnými podélnými pruhy	po dvou na brachyblastu, směrem ke koncům nahloubené	3–8 cm
	MODŘÍN opadavý	tupé nebo jen málo zašpičatělé, jasné zelené na rubu se dvěma světlejšími podélnými proužky, měkké	po 20-40 na brachyblastu v chomáčcích	2–3 cm
	JALOVEC obecný	listy jehlicovité, tuhé, pichlavé na horním konci až trnitě pichlavé, šedozelené, nahoře s širokým bílým středovým pruhem	trojčetné přesleny	1–2 cm
	ZERAV západní	listy šupinovité, na spodní straně světlejší než na svrchní, oválné bez zřetelné špičky, vždy bez bělavé kresby	vstřícně křížmostojné	
Postup práce:	Žáci v úvodu cvičení instruujeme, jak pracovat s poznávacím klíčem.			
Závěr:	Závěr žáci sestaví na základě zjištěných morfologických rozdílů mezi jednotlivými jehličnany. Ve vyšších ročnících lze také diskutovat nad sestavenou mapou výskytu jednotlivých jehličnanů, a to na základě přírodních podmínek umožňujících existenci jedné skupiny na úkor druhé.			
Metodické poznámky pro učitele:	<i>Obtížnost pojetí tématu závisí na stupni dovedností práce s GPS přístrojem.</i>			

Číslo metodického listu: ML-FY-1	Téma: GPS VE FYZICE Název aktivity: ML-FY-1: Grafické vyjádření pohybu, určení průměrné rychlosti pohybu	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ
Časová náročnost: 2 hodiny		Použité metody a formy: Individuální či skupinová práce
Prostředí výuky: Terén pro měření s GPS, učebna pro výpočty		Návaznost na RVP: Fyzika: Pohyb těles
		Mezipředmětové vazby: Matematika: Geometrie v rovině a v prostoru. Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie. Informatika: Závislosti, vztahy a práce s daty.
Po skončení aktivity bude žák schopen:		
<ul style="list-style-type: none">Aplikovat fyzikálních poznatky s běžnými prostředky.Měřit fyzikální veličiny v terénu.		
Pomůcky:	<ul style="list-style-type: none">GPS, mapka území, blok, zadání úkolu, psací potřeby, siloměr, provázky (5 m), metr, kladka, sekyrka, fotoaparát, dalekohled.	
Motivační text:	<p>V této aktivitě prověříme, jak přesně jsme schopni určovat vzdálenosti mezi místy. Idea je tato: zkusíme na určené trase svépomocně zaznamenat polohy, časy a ušlé délky. Svá měření a výpočty pak porovnáme s údaji, které nám ukázala GPS.</p> <p>GPS při výpočtu vzdálenosti mezi dvěma body vychází z předpokladu, že Země je koule o daném poloměru. Počítaná vzdálenost mezi dvěma místy je pak délka nejkratší spojnice dvou bodů na kulové ploše (tzv. ortodroma). Takový výpočet je rychlý, při malých vzdálenostech je poněkud nepřesný tím, že Země není ideální koule.</p> <p>Dále si zkusíme vyhodnotit veličiny, které charakterizují náš pohyb během trasy.</p>	
Zadání úkolů:	<p>V kontrolních místech zaznamenejte časy příchodu, odchodu. Odečtěte pomocí GPS souřadnice a výšku míst. Zvolte alternativní metodu odečtu ušlé vzdálenosti, např. pomocí krokoměru, pomocí odečtu z mapy.</p> <p>Na základě naměřených a odhadnutých údajů sestrojte graf závislosti dráhy na čase.</p> <p>Určete průměrné rychlosti pohybu v jednotlivých úsecích a průměrnou rychlost na celé trase.</p>	

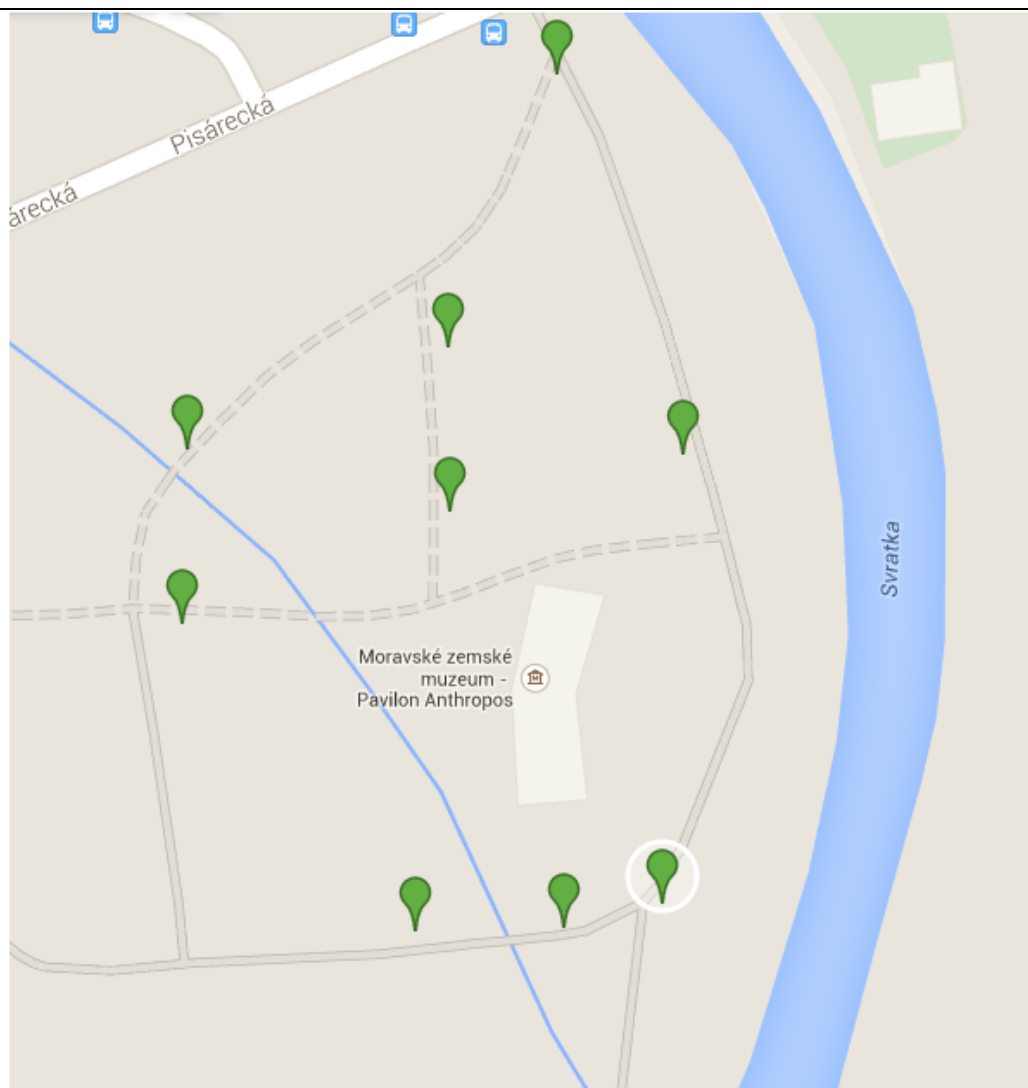
Autorské řešení:	 <p>The left graph shows a trajectory in a 2D coordinate system with x-axis values from 49.95 to 50.04 and y-axis values from 14.62 to 14.78. The trajectory is a complex, irregular loop. The right graph shows a distance (S) in meters on the y-axis (0 to 20) versus time (t/s) on the x-axis (0 to 6000). The curve starts at (0,0) and increases monotonically, reaching approximately 18 meters at 5500 seconds.</p>
Postup práce:	<p>Podle vyspělosti žáků se užije zjednodušená nebo složitější varianta.</p>
Závěr:	<p>Cílem je naučit se zaznamenávat údaje o poloze, chápat rozdíl mezi trajektorií a drahou. Umět sestavit grafické znázornění pohybu.</p>
Metodické poznámky pro učitele:	<p>GPS přístroj počítá vzdálenost mezi dvěma body $A(S_1, D_1)$ a $B(S_2, D_2)$ podle vzorce:</p> $VZDALENOST = \arccos[\sin(S_1) * \sin(S_2) + \cos(S_1) * \cos(S_2) * \cos(D_1 - D_2)] * POLOMER_ZEME$ <p>Výchozí bod má souřadnice $[S_1; D_1]$, druhý bod má souřadnice $[S_2; D_2]$.</p> <p>S_1, S_2 je pro severní šířku kladné číslo, D_1, D_2 je pro východní délku kladné číslo.</p> <p>Vyjádření údaje souřadnic nalezneme v různých formátech: jen stupně a jejich desetinná část (N49,20208° E16,57797°), stupně, minuty a jejich desetinná část (N49° 12,125' E16° 34,678'), stupně, minuty, vteřiny a jejich desetinná část (N49° 12' 07,5" E16° 34' 40,7"), Navigační přístroje tyto převody udělají, stačí zadat souřadnice v jednom formátu, přepnout se do druhého a GPS přístroj je přepočítá.</p> <p>Chceme-li zjistit délku dráhy uražené na delších úsecích, budeme přírůstky dráhy mezi jednotlivými body v daném časovém intervalu navzájem sčítat.</p> <p>Pokud GPS neumí provádět výpočet vzdálenosti mezi místy A a B lze užít online formulář http://www.csgnetwork.com/gpsdistcalc.html http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html nebo tento případně užít postup:</p> $\Delta s_{12} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$ $x_1 = POLOMER_ZEME * \cos(S_1) * \cos(D_1)$ $y_1 = POLOMER_ZEME * \cos(S_1) * \sin(D_1)$ $z_1 = POLOMER_ZEME * \sin(S_1)$ <p>Na základě těchto dat je již možné sestavit požadované grafy závislosti dráhy na čase a velikosti průměrné rychlosti na čase.</p> <p>http://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/1802/ZEME-ROTUJE-A-SLUNCE-SVITI.html/ http://www.csgnetwork.com/gpsdistcalc.html</p>

Číslo metodického listu: ML-FY-2	Téma: GPS VE FYZICE Název aktivity: ML-FY-2: Kde stojím?	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ
Časová náročnost: 1 hodina		Použité metody a formy: Individuální či skupinová práce
Prostředí výuky: terén		Návaznost na RVP: Fyzika: Pohyb těles
		Mezipředmětové vazby: Matematika: Geometrie v rovině a v prostoru. Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie. Informatika: Závislosti, vztahy a práce s daty.
Po skončení aktivity bude žák schopen:		
<ul style="list-style-type: none">Aplikovat fyzikálních poznatků s běžnými prostředky.Měřit fyzikální veličiny v terénu.		
Pomůcky:	<ul style="list-style-type: none">GPS, mapa území, blok, zadání úkolu, psací potřeby, siloměr, provázky (5 m), metr, kladka, sekyrka, fotoaparát, dalekohled.	
Motivační text:	Družicové polohové systémy užívají pro hledání polohy objektu výpočet těžiště v průniku tří kružnic. V bodě se známými polohami jsou umístěny vysílače, které vysílají rádiové vlny s časovými značkami. V bodě, jehož poloha se měří, je přijímač, který porovnává časové značky se svými „hodinami“. Tím je možno změřit, jak dlouho trvalo rádiové vlně, než k přijímači dorazila, a z tohoto údaje vypočítat vzdálenosti od daného bodu. V těžišti průniku takto získaných kružnic se nacházíte vy.	
Zadání úkolů:	Jak zjistím svou polohu, pokud budu znát svou vzdálenosti od 3 význačných míst?	
Autorské řešení:		

Postup práce:	<p>Najděte si na mapce dva blízké objekty.</p> <p>OdkrokJte, nebo změřte vzdálenost od nich. Vyneste do mapky kružnice se středem ve zvolených objektech a o poloměru, který odpovídá vámi odhadnuté vzdálenosti. Stojíte v jednom ze dvou průsečíků kružnic na mapce.</p>
Závěr:	Na podobném principu určuje polohu objektu GPS.

Číslo metodického listu: ML-ENV-1	Téma: ENVIRONMENTÁLNÍ PROBLÉMY A GPS Název aktivity: ML-ENV-1: S GPS v parku Anthropos – přírodovědný průzkum	Cílová skupina: Žáci 2. stupně ZŠ, žáci SŠ Použité metody a formy: Projektová výuka Skupinová práce Samostatná práce Návaznost na RVP: Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi, Anorganické sloučeniny. Přírodopis: Biologie rostlin; Biologie živočichů; Praktické poznávání přírody. Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie; Terénní výuka, praxe a aplikace. Průřezové téma Environmentální výchova: Ekosystémy.
Časová náročnost: 210–250 minut		
Prostředí výuky: Vybrané místo v terénu; modelové území park Anthropos		
Po skončení aktivity bude žák schopen: <ul style="list-style-type: none">• Vyhledat místa v terénu podle zadaných GPS souřadnic.• S pomocí klíče určit rodová jména vybraných stromů a keřů v zadané lokalitě.• Zjistit zeměpisné souřadnice a nadmořskou výšku vybraných bodů v terénu s pomocí GPS přístrojů.• Zmapovat zadané území s využitím přístrojů GPS.• Určit stáří stromu.• Vytvořit mapu se všemi náležitostmi.• Praktickým pokusem ověřit formy humusu v konkrétním vzorku půdy.• Praktickým pokusem zjistí pH vody a půdy.• Zjištěné informace upořádat a prezentovat formou plakátu.		
Pomůcky:	<ul style="list-style-type: none">• přístroje GPS pro žáky, dle počtu skupin (případně s předem nahrenými souřadnicemi – dle věku a zkušenosti žáků pracovat s GPS přístroji),• pevná podložka, papír, tužka, vytištěný pracovní list,• vytištěná mapa daného území,• klíč k určování stromů a keřů – doporučujeme připravit vlastní klíč pro dané území, ve kterém budou jen určité stromy, které mají žáci poznat,• klíč k určování rostlin na louce,• papír formátu A3, pravítko, pastelky, metr (pásma),• pomůcky pro jednotlivé pokusy podle metodických listů ML-CH-4, 5, 7.	

Motivační text:	<p><i>GPS (čti česky Gé Pé eS) – víte, co se skrývá za touto, dnes již běžně rozšířenou, zkratkou? Možná ji znáte více z angličtiny jako „džípíes“. V českém prostředí bychom však měli rozhodně používat české čtení, neboť pochází z úst slavného českého génia a mistra, vynálezce a cestovatele Járy Cimrmana. Ten totiž při svých cestách velice často řešil otázku „Gde proboha su?“. Je pravdou, že odpověď na ni nehledal v chytrých přístrojích, ale nejčastěji v hospodě, kde také velice často dostal přesnou odpověď: V hospodě. I v dnešní době bychom pravděpodobně na stejném místě získali stejnou odpověď, ale v knihách a učebnicích se dočteme, že zkratka GPS znamená „globální poziční systémy“, ta nám skrze přístroj dává odpověď na stejnou otázku – místo slov k tomu ale využívá satelity a zeměpisné souřadnice, a naši přesnou pozici nám ukáže na mapě.</i></p> <p><i>V dnešním projektovém dni si práci s GPS přístroji vyzkoušíme v praxi. I když nebudeme hledat odpověď na otázku, kde jsme, budeme s pomocí těchto přístrojů hledat různá důležitá místa v terénu. Celý projektový den se bude odehrávat v prostředí parku Anthropos, kde najdeme pavilon s významnou historickou expozicí, a především řadu významných rostlin, stromů a keřů. Tato výsadba byla umožněna především díky řece Svratce, které protéká po celé délce parku.</i></p> <p><i>V první fázi nás čeká rychlá cesta parkem Anthropos, při které si procvičíte práci s GPS, a také si vás trochu vyzkoušíme, jak dobře se vyznáte v dřevinách, které se běžně vyskytují v našich parcích. Vaším úkolem bude vylustit tajenku. Až ji vylustíte, zjistíte, co se bude dít dál.</i></p>
Zadání úkolů:	<p>Úkol č. 1 – Osvěžte si základy práce s GPS a poznejte nejvýznamnější dřeviny parku Anthropos.</p> <p>Ve vašich GPS přístrojích najdete uložených několik bodů. Ty směřují k různým významným dřevinám (stromům a keřům) v parku Anthropos. Vaším úkolem bude tyto dřeviny poznat a zapsat si jejich rodová jména. Než se vydáte na cestu, přečtete si níže uvedené instrukce:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S sebou si vezměte kromě přístroje GPS také podložku, pracovní list, tužku a především klíč k určování stromů a keřů. • K cestě můžete využít mapy, ve které najdete zaznačenou cestu, která vás povede nejkratší cestou od prvního k poslednímu bodu. • Vždy si přečtete náповědu, ať víte, co máte poznávat. • K poznání dřevin využijte klíče, který si nesete s sebou. • Spolupracujte ve skupině, úkol není na čas, ale na správnost. • Správnou odpověď zapište a s vylustěnou tajenkou se vraťte ke svému učiteli. Dozvíte se, co vás bude čekat dále.



Mapa jednotlivých bodů v terénu.

Stanoviště 1: N49° 11.595 E016° 34.022

Stanoviště 2: N49° 11.565 E016° 34.003

Stanoviště 3: N49° 11.546 E016° 34.003

Stanoviště 4: N49° 11.551 E016° 33.954

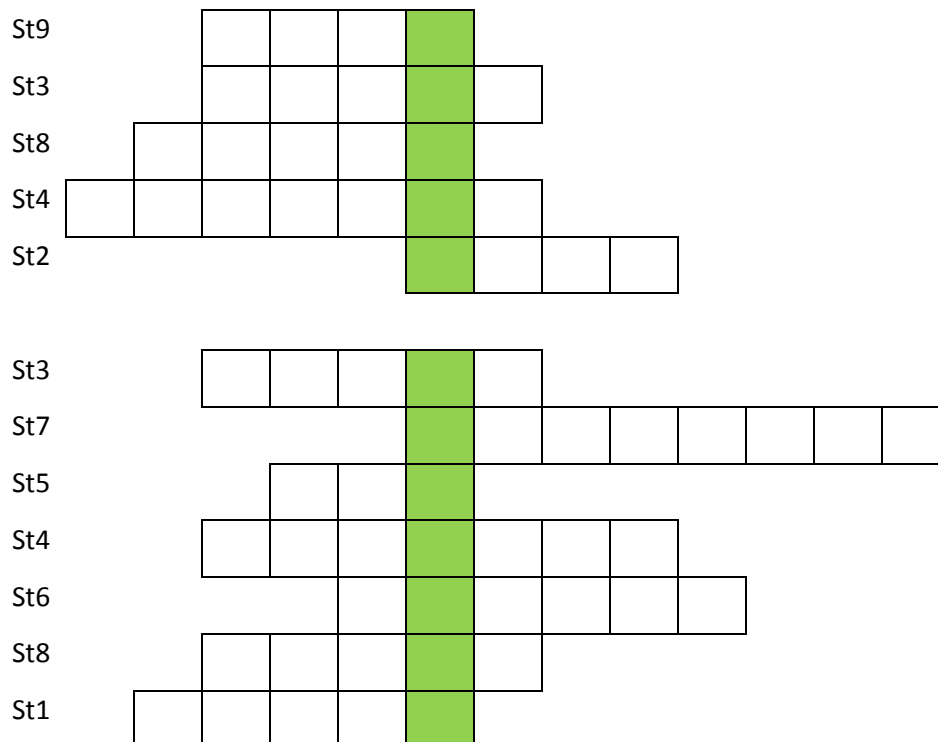
Stanoviště 5: N49° 11.533 E016° 33.956

Stanoviště 6: N49° 11.494 E016° 34.005

Stanoviště 7: N49° 11.497 E016° 34.030

Stanoviště 8: N49° 11.504 E016° 34.048

Stanoviště 9: N49° 11.552 E016° 34.047

Tajenka:

Jestliže máte vylustěno správně, vydejte se na vaše startovní místo a sdělte vyučujícímu tajenku. Pak se dozvíte, co bude následovat.

Úkol 2: Vydejte se nyní poznávat park Anthropol z několika úhlů. Zaměříte se především na život v řece Svratce, podíváte se na místní půdu a kvalitu vody. Také si vytvoříte mapu celého areálu a bude vás zajímat i stáří stromů. To vše během následujících tří hodin, které na splnění všech úkolů máte. Vaším hlavním průvodcem nebudou učitelé, ale přístroje GPS, které vám ukážou cestu a řeknou, kde vás čeká další úkol.

V průběhu další práce dodržujte následující pravidla:

- ✓ V parku Anthropol se budete pohybovat pouze po cestičkách, nebudete vybočovat na trávník nebo mimo cesty – pokud vás k tomu nevyzve učitel.
- ✓ Respektujte pohyb a pobyt dalších (cizích) lidí v parku a nerušte jejich klid.
- ✓ Odpadky patří do koše, na to nezapomínejte.
- ✓ Jestliže je stanoviště, kam se právě chystáte obsazené, vyčkejte, až předchozí skupina skončí.
- ✓ Pořizujte fotodokumentaci.
- ✓ V průběhu práce na projektu je zakázáno odcházet do pavilonu Anthropol pro občerstvení.

Úkol 3: Plakát parku Anthropol

Na závěr projektového dne vás bude čekat vytvoření posteru formátu A1, věnovaného parku Anthropol. Název vašeho plakátu je **Výjimečnost parku Anthropol**. V plakátu zaznačte vše, čím jste dnes prošli, doplňte jej o vámi zjištěné poznatky, vytvořenou ma-

	pu a případně i fotografie. Nezapomeňte, že plakát budete vystavovat, tak si na jeho zpracování dejte záležet.
Autorské řešení:	<i>Tento projekt nemá autorské řešení.</i>
Postup práce:	<p><u>Motivace (10 minut)</u></p> <p>Přečtete žákům úryvek o původu zkratky GPS a významu Járy Cimrmana pro dnešní svět navigací. Také žákům vysvětlíte, kde se bude odehrávat váš projektový den a čím je toto místo významné.</p> <p><u>Rozdělení do skupin (5 minut)</u></p> <p>Rozdělte žáky do skupin. Pro rozdělení můžete využít některý z vašich osvědčených postupů, nebo žáky rozdělte podle jednotlivých stromů, které se nachází ve vámi zvolené lokalitě (v našem případě v modelovém území parku Anthropos). Stačí vytisknout obrázky různých listů stromů, či na papír napsat názvy různých druhů stromů. Žáci pak vytvoří jednoduše skupinu buď podle stejného názvu stromu, nebo naopak je můžete nechat rozdělit tak, že se žádný název stromu nebude ve skupině opakovat.</p> <p><u>Seznámení práce s GPS</u> (dle pokročilosti žáků, pokud pracujete s úplnými začátečníky, nechte si alespoň 20 minut)</p> <p>V tomto kroku je důležité seznámit žáky se základními funkcemi vámi zvoleného GPS přístroje, který je bude v tomto projektovém dni provázet. V případě, že žáci s GPS přístroji pracují, lze využít Úkol č. 1 rovnou jako osvěžení práce s GPS. Jestliže jsou však žáci úplnými začátečníky, projděte s nimi jednotlivé funkce GPS. Využijte návodů v metodickém listu ze strany 7.</p> <p>Jestliže jsou vaši žáci pokročilými uživateli GPS přístrojů, můžete jim dát souřadnice jednotlivých míst pouze napsané a nechat na nich, aby si je do přístroje ručně zadali. Jestliže jsou žáci začátečníky, místa jim do GPS přístroje předem stáhněte vy, a nechte je pouze se k nim navigovat.</p> <p><u>Hra s GPS aneb Průzkum stromů v parku</u></p> <p>Žáci jsou již rozdělení ve skupinách a ovládají GPS přístroj. Aby se motivovali k dnešnímu projektovému dni, vyšlete je po skupinách do parku a nechte je vyluštit tajenku. Mezi skupinami dělejte rozestupy alespoň 5 minut, aby se skupiny nepotkaly. Můžete také žáky vypouštět z různých míst v parku, pak již není potřeba dodržovat intervaly mezi skupinami.</p> <p>Po vyluštění tajenky se žáci vrátí k vám, tedy na úvodní souřadnice (jestliže žáky vypouštíte z různých míst, zadejte jim, kam se mají vrátit) a sdělí vám vyluštěnou tajenku. Zeptejte se žáků, jestli ví, kdo to byl a jak jeho jméno souvisí s tímto parkem? Následně jim vysvětlíte, co bude jejich dalším úkolem.</p>

Průzkum parku Anthropos (150 minut)

V této fázi bude žáky čekat návštěva několika stanovišť, která jsou rozmístěná v prostředí parku Anthropos. Doporučujeme vytvořit cedulky s názvy jednotlivých stanovišť. Na každém stanovišti se nachází učitel, který žákům vysvětlí úkol a dohlíží na jeho plnění. Aby se zabránilo tomu, že si žáci budou dělat, co chtějí a budou se skupiny kumulovat na jednom stanovišti, dejte žákům zadané různé souřadnice prvního stanoviště.

Pro každé stanoviště si předem připravte pomůcky a vytvořte pracovní listy (kartičky, které budou žáci vyplňovat a budou si je zakládat do své složky a ze kterých pak budou zpracovávat výsledný plakát).

Žáci budou získávat souřadnice jednotlivých stanovišť postupně, vždy za splnění úkolu. Připravte si tedy jednotlivé souřadnice na několik papírků, které můžete žákům dávat, aby si je s sebou odnesli.

- **Stanoviště 1: Co roste a žije na louce?**

Souřadnice: N49° 11.510 E016° 33.953

Toto stanoviště je věnované přírodopisu. Pod vedením učitele zde žáci s pomocí klíče určí, jaké rostliny a živočichy najdeme na louce. Žáci informace zaznamenají do pracovního listu (kartičky) a doplní je náčrtem.

- **Stanoviště 2: Kdo žije ve vodě?**

Souřadnice: N49° 11.451 E016° 34.046

Stanoviště věnované hydrobiologii a odlovům z řeky Svratky. Žáci s pomocí pomůcek provedou odlovy, a následně zkoumají faunu toku Svratky v okolí Anthroposu. Vhodné je mít s sebou určovací klíč.

- **Stanoviště 3: Jaká je zde voda?**

Souřadnice: N49° 11.580 E016° 34.054

Na tomto stanovišti se věnujeme stavu vody v konkrétním místě. S pomocí doporučených pomůcek zjistíme pH vody, určíme její tvrdost a následně využijeme Sera Aquatestů pro zjištění vybraných iontů ve vodním toku. Pro toto stanoviště lze využít konkrétních metodických listů č. ML-CH-6, 7.

- **Stanoviště 4: Jaká je v parku půda?**

Souřadnice: N49° 11.559 E016° 33.964

Zde se s žáky věnujeme půdě a její charakteristice. Zajímat nás bude především reakce půdy, tedy její pH a zjistíme, jaké formy humusu se v místní půdě nacházejí. Důležité bude s žáky také zopakovat, či jim ukázat, jak se správně odebírají vzorky půdy. Pro toto stanoviště lze využít konkrétních metodických listů č. ML-CH-5.

- **Stanoviště 5: Mapa parku Anthropos.**

Souřadnice: N 49°11.574 E016°33.996

Na tomto stanovišti bude úkolem žáků s pomocí GPS přístroje zmapovat zadanou oblast parku Anthropos a vytvořit základní mapu formátu A3 se všemi náležitostmi (legenda, název, tiráž, směrovka, měřítko). Žáci nejprve změří krajní body svého území pomocí GPS souřadnic, které zanesou na papír, na který budou dále kreslit mapu. S pomocí GPS

	<p>přístroje si změří vzdálenost mezi jednotlivými významnými body a spočítají rozlohu mapovaného území. Zadaným měřítkem pro danou lokalitu bude 1 : 1000.</p> <p>Pro tvorbu mapy využijte rozdělení území podle cest v parku, každé skupině zadejte jinou oblast k mapování. Žáci dostanou 2 papíry – jeden na náčrt, druhý na dokreslení a zhotovení finální mapy.</p> <p><i>Pozn. Následující dvě stanoviště souvisí s mapováním, proto by měla následovat až po stanovišti 5.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stanoviště 6: Dřeviny parku Anthropos <p>Souřadnice: N 49°11.574 E016°33.996</p> <p>Žáci zůstanou v zadaném území. V tomto území se vyskytuje řada dřevin. Úkolem žáků bude zaznačit do mapy všechny dřeviny, které se na vybraném území nacházejí. K jejich přesnému zaznačení použijí žáci GPS přístroj, dřeviny označí pouze křížkem a s pomocí určovacího klíče stanoví, o jaký strom se jedná. Mohou také začít vytvářet legendu, ale ještě by neměli zakreslovat do mapy, protože princip zakreslení jednotlivých stromů do mapy bude souviset s úkolem na následujícím stanovišti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stanoviště 7: Jak staré stromy zde máme? <p>Souřadnice: N 49°11.574 E016°33.996</p> <p>Toto stanoviště navazuje na předchozí práci žáků. Budou pracovat ve stejném území, které v předchozím zastavení mapovali. Žáci si v předchozím úkolu zaznačili do mapy místa výskytu jednotlivých stromů. Jejich úkolem nyní bude zjistit stáří těchto stromů. Na základě zjištěného stáří pak vytvoří legendu (kolečka o různé velikosti) a dodělají mapu.</p> <p>Pro zjištění stáří stromu využijte měření obvodu stromu a dosazení do rovnice $S = O / 25,4$. Obvod „O“ musíte zadat v milimetrech. Obvod stromu měříme ve výšce 1,3 metrů nad zemí pomocí metru nebo provázku.</p> <p><u>Plakát parku Anthropos na téma – Výjimečnost parku Anthropos</u></p> <p>Na závěr uspořádejte výstavu plakátů. Každá skupina vytvoří z projektového dne plakát o formátu A1. Na něm by se měli objevit nejen výsledky jednotlivých zjištění a pokusů, které zde žáci prováděli. Výsledný plakát zpracovávají žáci již ve škole, jako ohlednutí za celým projektovým dnem.</p>
Otázky na závěr:	<p><u>Diskuze na závěr</u></p> <p>Na závěr můžete s žáky probrat tyto otázky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak se vám pracovalo v průběhu dnešního dne? • Která aktivita vás bavila nejvíce a která naopak nejméně? • Co si z dnešního dne odnášíte? • Co byste nám doporučili pro příště?
Autorské řešení	<p><i>Místa a názvy stromů v parku Anthropos:</i></p>

otázek:



Tajenka:

St9		S	M	R	K				
St3		J	I	N	A	N			
St8		J	A	V	O	R			
St4	J	Í	R	O	V	E	C		
St2						L	Í	P	A

[illegible]

Karel Absolon – Počátky Anthroposu jsou spojeny s Výstavou soudobé kultury v roce 1928 na brněnském výstavišti. Profesor Karel Absolon zde shromáždil velké množství nálezů z nejranějších období lidských dějin. Řada jeho nálezů je v parku k vidění dodnes.

Stanoviště úkolů:



Pro učitele je dále dostupný tento dokument, kde jsou ukázány jednotlivé body pohromadě: <https://mapsengine.google.com/map/edit?mid=zzfvlcDhsbkw.kqg3uoSAyPiw>

Závěr:

Žáci prožijí projektový den ve vybraném zajímavém území, o kterém se snaží zjistit základní informace. Svá zjištění následně znázorní na plakátech, jejichž výstava proběhne na závěr projektového dne – doporučujeme ve škole.

Metodické poznámky pro učitele:

- 1) Šedě označená políčka jsou určena pro učitele a není nutné je tisknout žákům jako součást pracovního listu.
- 2) Pro projektový den bylo využito modelové území Anthroposu, ale stejně dobře lze využít jakékoli území v blízkosti školy.