

MASARYKOVA UNIVERZITA  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

# MAPUJEME V KRAJINĚ

- Materiál pro učitele -



Brno 2014

*Materiál byl zpracován v rámci projektu CZ.1.07/1.3.41/02.0044 Učitel přírodovědy, nejmodernější technologie a environmentální aplikace.*

*Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.*



#### **Autoři textů:**

PhDr. Hana SVATOŇOVÁ, Ph.D. (s. 4, 33–45, 51–58, přílohy na CD)

Mgr. Irena PLUCKOVÁ, Ph.D. (s. 4, 63, 64–82, přílohy na CD)

RNDr. Hana SVOBODOVÁ, Ph.D. (s. 8–9, 11–32, přílohy na CD)

Mgr. Kateřina MRÁZKOVÁ, Ph.D. (s. 5–10, 46–50, 59–62, 102–109, přílohy na CD)

doc. PaedDr. Eduard HOFMANN, CSc. (s. 11–28, 110–112, přílohy na CD)

RNDr. Jindřiška SVOBODOVÁ, Ph.D. (s. 63, 95–101, přílohy na CD)

RNDr. Aleš RUDA, Ph.D. (s. 63, 89–94, přílohy na CD)

PhDr. Marta ROMAŇÁKOVÁ, Ph.D. (příloha Pedagogicko-psychologické minimum II.)

#### **Recenzenti:**

Mgr. Jeanette MLČÚCHOVÁ

Mgr. Darina Mísařová, Ph.D.

Materiály je možné kopírovat pro výukové účely.

© 2014 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-xxx-xxxx-x

# OBSAH

<i>Obsah</i> .....	3
<i>Úvodní slovo</i> .....	4
<b>Mapa a mapování</b> .....	<b>5</b>
<b>Mapujeme s tužkou</b> .....	<b>11</b>
Panoramatický náčrt.....	20
Mentální mapa .....	29
<b>Mapujeme s GIS</b> .....	<b>33</b>
Geografické informační systémy (GIS) .....	38
Mapové servery, mapové služby .....	51
<b>Mapujeme v chemii, biologii a fyzice</b> .....	<b>63</b>
Zjišťování vlastností a kvality vody .....	64
Zjišťování vlastností a kvality půdy.....	73
Mapování výskytu organismů .....	83
Konstrukce krajinného profilu .....	89
Rychlost toku řeky .....	95
<b>Environmentální projekt</b> .....	<b>102</b>
<b>Příloha: RVP Orientace a mapování v krajině</b> .....	<b>110</b>
<b>Přílohy na CD ROM</b> .....	<b>113</b>

# ÚVODNÍ SLOVO

Otevíráte publikaci **Mapujeme v krajině** vytvořenou týmem učitelů katedry geografie a katedry fyziky, chemie a odborného vzdělávání v rámci řešení ESF projektu „**Učitel přírodovědy a nejmodernější technologie**“.

Publikace nabízí učitelům základní teoretickou oporu pro činnosti mapování v krajině a pro využití geografických informačních systémů; nabízí také řadu integračních přírodovědných námětů pro práci se žáky ve formě metodických a pracovních listů ze zeměpisu, chemie, fyziky a biologie.

Celý materiál má dvě základní části – vlastní tištěnou publikaci a CD s přílohami.

**Textová část publikace „Mapujeme v krajině“** obsahuje:

- a) Oddíl Mapa a mapování, který nás stručně seznámí s historií mapové tvorby a základním členěním map.
- b) Oddíl Mapujeme s tužkou představující možnosti práce s minimálním využitím technických prostředků – vystačíme si s tužkou, pastelkami a papírem.
- c) Oddíl Mapujeme s GIS, který nám krátce představí geografické informační systémy, mapové servery a ukáže nám, jak využívat technologii GIS i bez finančních prostředků – připojením se on-line.
- d) Oddíl Mapujeme v přírodovědných předmětech, kde ukazujeme možnosti přírodovědných experimentů se žáky a jejich zaznamenání do mapy či formou náčrtků.
- e) Oddíl Environmentální projekt, který je ukázkou či nabídkou, jak jednotlivé pracovní činnosti představené publikací spojit v ucelený integrovaný přírodovědný projekt či integrovanou tematickou výuku.

U každé tematické kapitoly k výuce je seznam zpracovaných metodických a pracovních listů – část je vytištěna přímo publikaci a další část je na CD.

**CD „Mapujeme v krajině – učitelův námětovník“** obsahuje všech soubor pracovních a metodických listů pro jednotlivé předměty či integrovanou výuku přírodovědy, návrh školního environmentálního projektu (ITV) pro tematické mapování.

Součástí materiálů je i příloha – „**Pedagogicko-psychologické minimum II. – Stres v životě**“, která učitele stručně seznamuje se základními aspekty stresu a schopnostmi jedince jej eliminovat.

V rámci projektu byl připraven již text „**Svět a krajina pohledem z výšky**“, který nás seznámil technologií dálkového průzkumu Země, s využitím leteckých a satelitních snímků v zeměpise, v chemii, v biologii a ve fyzice. Náhled na publikaci „Svět a krajina pohledem z výšky“ je možný z webových stránek projektu [www.ped.muni.cz/GIT](http://www.ped.muni.cz/GIT). Další technologii – GPS – využijeme jako navigaci pro hledání pokladů – environmentálních pokusů a aktivit v třetím textu „**Didaktické hry s GPS v přírodě**“

Za celý projektový tým a partnery projektu – ZŠ Krásného a Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání Vám přejeme, aby text byl pro Vás užitečný, ulehčil náročnou práci učitele, přinesl i Vám osobně nové a zajímavé informace a podněty pro Vaši práci.

Hana Svatoňová, manažerka projektu a vedoucí katedry geografie PdF MU

Irena Plucková, manažerka pro distanční vzdělávání a odborná asistentka KFCCHO PdF MU



# MAPA A MAPOVÁNÍ

Když se řekne mapa, každý z nás si představí něco zcela jiného. Geografům nejspíš vytane na mysl značné množství tematických map, se kterými dnes a denně pracují. Žákům a studentům jsou naopak nejbližší atlasy, tedy soubory různých map. Řidič kamionu se často setkává se silniční mapou, řidič sanitky zase na mapu v autonavigaci, která mu ukazuje nejkratší cestu k místu nehody. Turista bude mít nejbližší k turistické mapě, cyklista k cyklistické a tak bychom mohli pokračovat dále. Co všechno se skrývá pod mapováním a pojmem mapa, si přiblížíme v této úvodní kapitole.

## NEJSTARŠÍ MAPY A POČÁTEK KARTOGRAFIE

Za nejstarší mapy lze považovat různé kresby v jeskyních znázorňující nejbližší území. Takovou mapou je například Pavlovská mapa, nalezená v roce 1962. Tato mapa je vyryta do mamutího klu a zobrazuje Pavlovské tábořiště lovců mamutů z období mladšího paleolitu.



Obr. 1: Mapa krajiny Pavlovských vrchů na mamutím klu. Zdroj: URL <<http://rocoeplaya.blogspot.cz/2010/09/palava-v-sirotci-hradek-trocha.html>>

První mapy vznikaly dříve, než se objevilo první písmo. Hlavním důvodem jejich vzniku byla potřeba zapamatovat si místa, která měla životní význam. Mapy se objevovaly v období starověku, v Mezopotámii zakreslené na hliněných destičkách, v Egyptě na papyru nebo vyryté do kamene, jak tomu bylo ve starověké Číně. První mapa světa se objevila v Řecku, a to kolem roku 600 př. n. l. Jejím autorem byl Anaximandros z Milétu. V období starověkého Řecka také začal vývoj kartografie. Objevují se první kartografická zobrazení, první pokusy o změření obvodu Země a na mapách se kreslí zjednodušená zemská síť o osmi rovnoběžkách a patnácti polednicích. Autorem nejznámější mapy z této doby je Marinus z Tylu, autor prvního atlasu světa a také zakladatel vědecké geografie. Vrcholem antické kartografie je dílo Ptolemaiova, autora sedmisvazkového díla Geografiké hyfégésis. Ptolemaios zavedl termín topografie (= zemský povrch) a stanovil závazný konstrukční postup při tvorbě mapy. Je také autorem dodnes používaného Ptolemaiova zobrazení.



Obr. 2: Ptolemaiova mapa světa.  
Zdroj: URL  
<<http://www.mlahanas.de/Greeks/images/PtolemyMapLarge.jpg>>

V období středověku došlo k úpadku řady věd, ale k úpadku kartografie naštěstí ne. V této době stále převažuje názor, že Země je plochá deska, což se také odrazilo v mapové tvorbě. Za nejvýznamnější období v kartografii lze považovat dobu spojenou se zámořskými objevy a nástupem novověku.

V Itálii, Nizozemí, Francii i Anglii vznikají centra kartografie. O významný posun v mapové tvorbě se postaral nizozemský kartograf Gerhard Mercator, který se oprostil od Ptolemaiovy mapy, zavedl nové Mercatorovo zobrazení, symboliku mapového vyjadřování a nahradil gotické písmo italskou kurzívou. Jako první také použil termín atlas.



Obr. 3: Atlas Cosmographicae, Mercatorovo zobrazení.  
Zdroj: URL <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlas\\_Cosmographicae\\_%28Mercator%29\\_033.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlas_Cosmographicae_%28Mercator%29_033.jpg)>



## MAPOVÁNÍ V ČESKÝCH ZEMÍCH

V roce 1518 byla vytvořena také nejstarší mapa zachycující území českých zemí – Klaudyánova mapa Čech. Jejím autorem byl lékař z Mladé Boleslavi Mikuláš Klaudyán. Mapa je v měřítku 1 : 635 000 a je celá zhotovená ze dřeva a obsahuje i české názvosloví. Její jediný výtisk je uložen v litoměřické knihovně.



Obr. 4: Klaudyánova mapa Čech. Zdroj:

<http://img.ihned.cz/attachment.php/190/23248190/PWSe4ofkps9B1TOIEnqHaiF13y87QM5G/mapa.tif.jpg>

Přibližně v 18. století začaly být zejména z vojenských důvodů zaměřovány podrobné mapy. Zdokonalovaly se měřičské postupy i matematické metody pro převod kulového povrchu do roviny. Kartografové přestávají tvořit ozdobné kresby a začínají používat mapové značky. V 18. století došlo na území Rakouského císařství na příkaz Marie Terezie k prvnímu vojenskému mapování. Tyto mapy byly doplněním podrobné Müllerovy mapy z roku 1720 metodou „od oka“ (bez triangulace). Jsou rozděleny do jednotlivých sekcí, jež nelze spojit a jejichž originály jsou uchovány ve Vídni. Z tzv. druhého vojenského mapování, které probíhalo v době po Napoleonských válkách, již máme dochované mapy pro území Čech, Moravy a Slezska. Toto mapování, jež bylo prováděno již s pomocí triangulace, dalo u nás vzniknout stabilnímu katastru – jedná se o mapy v měřítku 1 : 2 880 znázorňující přesné rozdělení parcel a pozemků, evidenci nemovitostí a druhy pozemků. Po prohrané prusko-rakouské válce (1866) došlo k tzv. třetímu vojenskému mapování v měřítku 1 : 25 000. Při tomto mapování byla poprvé použita nivela-



Obr. 5: Ukázky map prvního, druhého a třetího rakouského vojenského mapování. Zdroj: URL [http://oldmaps.geolab.cz/index.pl?z\\_height=800&lang=cs&z\\_width=1200&z\\_newwin=0](http://oldmaps.geolab.cz/index.pl?z_height=800&lang=cs&z_width=1200&z_newwin=0)

V dnešní době vzrostl v kartografii význam digitálních metod a celá disciplína se digitalizuje. Kartografové dovedou vytvořit mapy prakticky jakéhokoli území, jakéhokoli měřítka a za použití nejrůznějších kartografických zobrazení. Mapy jsou dnes tvořeny zcela výhradně na počítačích, vznikají elektronické geografické databáze dat, které umožňují rychlou aktualizaci dat a tím i jakékoli digitální mapy.

## DRUHY MAP

Podle Mezinárodní kartografické asociace /ICA/ definujeme mapu jako „zmenšené zevšeobecněné zobrazení povrchu Země, ostatních nebeských těles nebo nebeské sféry, sestavené podle matematického zákona na rovině a vyjadřující pomocí smluvených znaků rozmístění a vlastnosti objektů vázaných na jmenované povrchy.“

Mapy můžeme dělit podle měřítka, obsahu, zobrazeného území a účelu. Podle obsahu vymezujeme mapy topografické a mapy tematické.

**Mapy podle měřítka (podle geografů):**

- mapy malého měřítka  $> 1 : 1\,000\,000$ ,
- mapy středního měřítka  $1 : 200\,000 - 1 : 1\,000\,000$ ,
- mapy velkého měřítka  $< 1 : 200\,000$ ,
- mapy s měřítkem  $1 : 10\,000$  a větším můžeme nazývat **plán**.



Obr. 6: Druhy map podle měřítka. Zdroj: Základy kartografie. Vyškov: STIEFEL Eurocart, s.r.o.

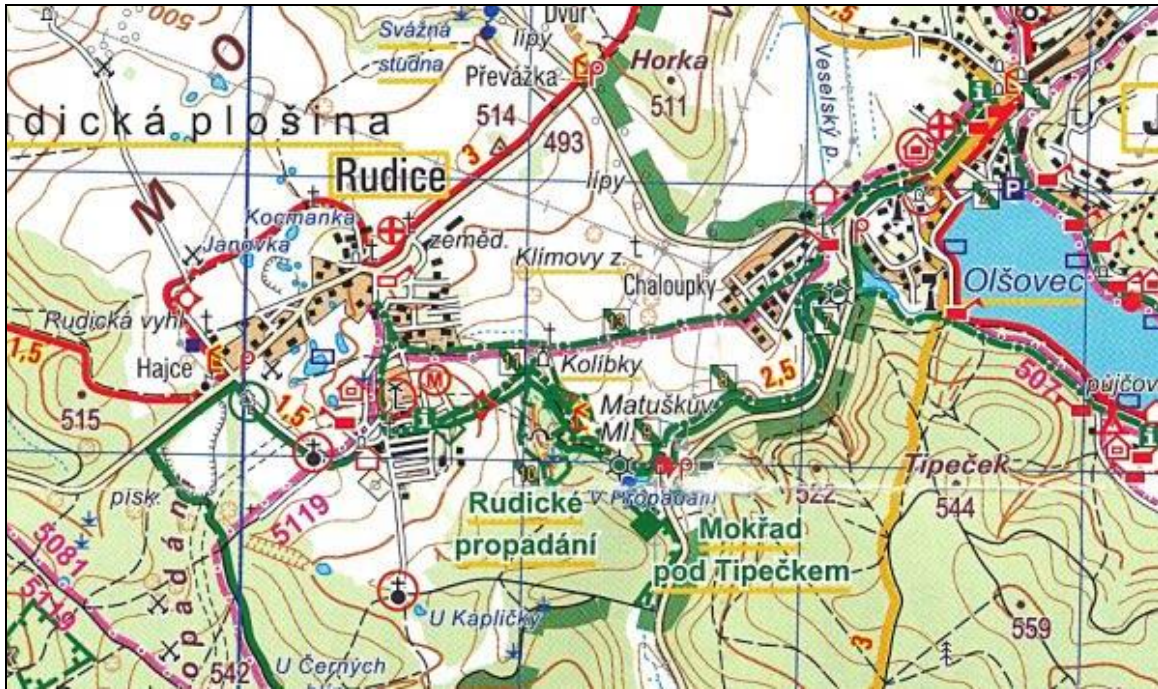
**Podle obsahu pak můžeme mapy dělit na topografické, obecně geografické a tematické.**



Obr. 7: Druhy map podle obsahu. Zdroj: Základy kartografie. Vyškov: STIEFEL Eurocart, s.r.o.

**Topografické mapy** jsou všeobecné geografické mapy podrobně zobrazující menší oblasti zemského povrchu. Vyhotovují se v měřítku  $1 : 5\,000 - 1 : 200\,000$ . Vyznačují se přesností a úplností kartografického zobrazení prvků, a proto slouží jako mapový podklad při tvorbě map menších měřítek, při sestavování tematických map, pro práci plánovacích útvarů a při orientaci v terénu. U nás je autorem topografických map Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK), v jehož kancelářích lze také topografické mapy zakoupit.





Obr. 8: Rudice: topografická mapa. Výřez z turistické mapy KČT 1 : 50 000, č. 86 Okolí Brna, Moravský kras (sektor C1).

#### Mapy zobrazeného území:

- astronomické mapy,
- mapy Země:
  - mapy celé Země (planisféry),
  - mapy polokoulí (planiglóby),
  - mapy kontinentů a oceánů,
  - mapy států,
  - mapy menších územních jednotek,
  - mapy měst.

#### Mapy podle účelu:

- mapy školní,
- mapy pro veřejnost,
- mapy vědecké,
- mapy vojenské,
- mapy pro orientační sporty,
- a další.

Mapy, ať už tištěné na papíře nebo v digitální podobě (například jako data v GPS navigacích), jsou součástí řady našich běžných činností. Využíváme je pro orientaci v neznámém terénu, při turistice nebo vyjíždce na kole, pro plánování výletů a procházek, v autě k navigaci atd. Mapy a různé plány jsou nám k dispozici také v turistických centrech, aby návštěvníkům pomohly vyznat se ve městech a napověděly, která místa stojí za to navštívit, kam zajít do restaurace na oběd nebo kde je nejbližší půjčovna kol. S mapou se můžeme setkat v televizi při předpovědi počasí, informacích o dopravě nebo při zveřejnění volebních výsledků. Kromě těchto běžných denních aktivit jsou mapy také důležitým nástrojem například u dopravců, záchranářů nebo v armádě, kde vznikají jedny z nejpřesnějších map vůbec. Velmi podrobné mapy vznikají také pro orientační sporty, zejména pro orientační běh.

Nejčastěji jsou zhotoveny v měřítku 1 : 15 000. Jsou vhodné i jako mapy výukové pro orientaci v terénu. K výuce orientace tedy stačí velmi malý prostor.

## ZDROJE DAT

Základem tvorby každé mapy jsou geografická a další tematická data. Pro tvorbu mapy se vždy jedná o primární zdroje – o data přímo získaná v terénu, pomocí různých průzkumů, sběrů a šetření. Jedním z významných zdrojů dat pro tvorbu map socioekonomických charakteristik jsou především statistické údaje, které lze najít na webu Českého statistického úřadu ([www.czso.cz](http://www.czso.cz)) či na portálech jiných úřadů a organizací, např. Eurostat, Ministerstvo práce a sociálních věcí atd.

Při získávání dat pro tvorbu fyzicko-geografických map pomáhají kartografům další disciplíny a vědní obory, jako je například geologie, hydrologie, hydrobiologie, biologie, pedologie, chemické obory a disciplíny a řada dalších. Díky nim tak mají kartografové k dispozici údaje například o čistotě vody, horninovém složení dané oblasti, výskytu typických půdních druhů v České republice a podobně. Na základě zpracování a dalších analýz těchto dat vznikají různé tematické mapy, které jsou bohatým zdrojem informací pro další obory a především také pro žáky a studenty na školách a univerzitách. Mapy jako takové pak představují sekundární zdroj informací.

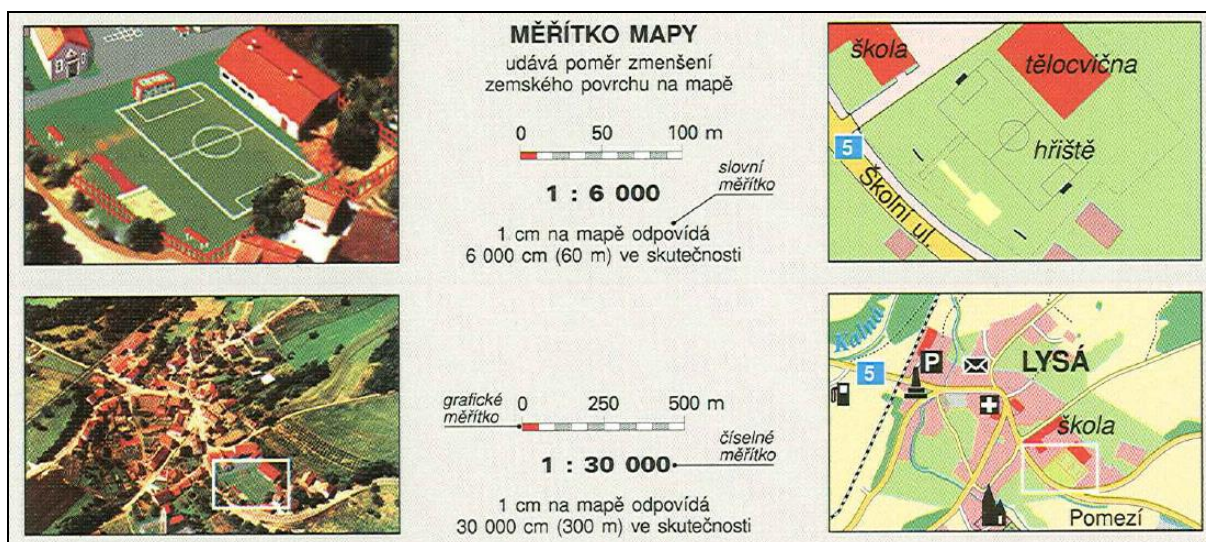
# MAPUJEME S TUŽKOU

V běžném životě se velmi často setkáváme s mapami. Dříve se jednalo výhradně o mapy tištěné: turistické mapy, mapy v atlasech, mapy noční oblohy aj. V současné době se čím dál častěji setkáváme s mapami v elektronické podobě. Jedná se o mapy v turistických nebo automobilových GPS. Mapy má řada lidí v chytrých mobilních telefonech či v tabletech.

Jak ale taková mapa vzniká, ví málokdo z nás. Pojdme si tedy vznik mapy alespoň trochu přiblížit. Nebude se však jednat o komplexní popis, jelikož existuje celá řada druhů map a každá vzniká specifickým způsobem bez ohledu na dobu jejího vzniku (jinak probíhalo mapování před 100 lety a jinak dnes).

## MAPOVÁNÍ

**Mapování** jsou kartografické nebo geodetické práce, jejichž produktem je mapa či plán. Obecně je můžeme rozdělit na účelové mapování, měření polohopisů a výškopisů a také na technické mapy měst nebo základní mapy závodů, dále pak na mapování pro obnovu operátu katastru nemovitostí. Následující obrázek ukazuje, jakým způsobem je možné přenést realitu do mapy.



Obr. 9: Zobrazení skutečnosti na mapě. Zdroj: Základy kartografie. Vyškov: STIEFEL Eurocart, s.r.o.

## METODY MAPOVÁNÍ

Polohopisné mapování ve velkém měřítku můžeme realizovat pomocí měřických přístrojů a pomůcek (např. pásma, pentagon, teodolity, resp. totální stanice, stanice GPS) a za použití některé z metod podrobného měření (mapování). V tomto ohledu se nabízejí podle Kolejky (1982) celkem tři hlavní cesty mapování využití krajiny:

- **Terénní mapování** na základě využití podkladových topografických map, do kterých jsou zakreslovány podle předem definované legendy jednotlivé funkční plochy a jejich kategorie.
- **Laboratorní mapování** pomocí archivních (obvykle historických) mapových podkladů rozmanitými metodickými postupy jejich interpretace s následnou kontrolou v terénu v případě map současného využití krajiny.

- **Distanční mapování** znamená vymezení jednotlivých forem využití krajiny na základě snímků dálkového průzkumu Země.

Na paměti je třeba mít, že mapováním zachycujeme stav v určitém časovém okamžiku a že každá mapa časem stárne. Toho se však dá využít při porovnávání vývoje krajiny.

## ORIENTACE V TERÉNU

Před začátkem mapování je třeba se v terénu **zorientovat**. Pokud nemáme mapu, provedeme orientaci tak, že si v okolí najdeme dva až tři dominantní body (kostel, potok, hospoda, vesnice aj.) a s mapou se v terénu postavíme tak, aby rozložení těchto bodů na mapě odpovídalo skutečnosti.

Pokud máme mapu, zorientujeme ji pomocí buzoly nebo GPS. Zorientovaná mapa znamená, že se sever na mapě shoduje se severem ve skutečnosti. Zorientovanou mapu potřebujeme nejen pro správný směr cesty, ale také např. pro práci s azimutem a v našem případě zejména pro správné zakreslení jednotlivých objektů do mapy.

Buzolu položíme do rohu mapy, nejlépe do levého dolního rohu, a poté otáčíme mapou, na které leží buzola, tak dlouho, než bude označená část střelky ukazovat k označení severu na otočném kolečku buzoly (písmeno S nebo N). Toto písmeno musí být nastaveno u rucky nebo šipky na přístroji. Pokud používáme GPS, je postup obdobný, jelikož kompas na GPS se chová jako „elektronická buzola“.



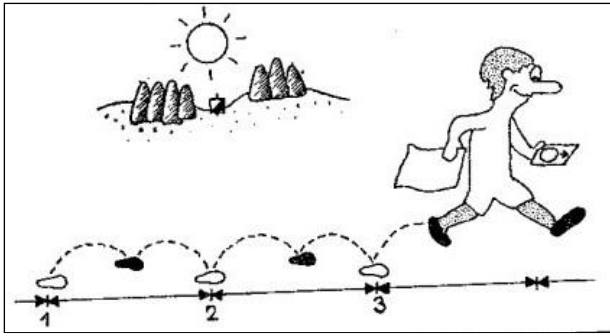
Obr. 10: Orientace mapy podle buzoly a GPS. Foto: H. Svobodová.

## JEDNODUCHÁ MĚŘENÍ V TERÉNU

**Určování vzdáleností** je důležité pro pohyb v terénu i pro mapování. Určováním vzdálenosti odhadem se rozumí určit vzdálenost bez použití přístrojů a bez použití mapy. Na správný odhad vzdálenos-



tí má však vliv řada faktorů jako např. stav našeho zraku, aktuální počasí aj. Přesto je pro orientaci dostačující odhad podle viděných detailů (viz obr. 12).



Obr. 11: Měření vzdálenosti dvojkroky. URL <http://www.orinam.estranky.cz/clanky/abc-mapoveho-treninku/zaklady-prace-s-mapou.html>

tem dvou kroků.

**Měření vzdálenosti podle rozměrů předmětů** je také velmi jednoduché a stačí k němu mít např. pravítko či tužku. Vezmeme do napjaté ruky ve vzdálenosti cca 60 cm od oka pravítko (tužku) a změříme (odhadneme) na něm výšku (šířku) předmětu, jehož délku známe. Tuto vzdálenost pak přiměříme k měřenému objektu. Délku, kterou známe, pak násobíme tolikrát, kolikrát je výška (šířka) měřeného objektu násobkem naší známé vzdálenosti.

Výšku budovy změříme pomocí **odhadu výšky patra** (obvykle cca 3 metry) a násobíme počtem pater.

Výšku budovy lze také změřit pomocí **klinometru** nebo pokud svítí slunce pomocí **stínu měřeného předmětu**. Známe-li svou výšku, stoupneme si vedle objektu a změříme délku stínu svého a objektu. Z podobnosti trojúhelníků potom víme, že výškou objektu je výsledek výpočtu:

$$\frac{\text{moje výška} * \text{stín objektu}}{\text{můj stín}}$$

V situaci, kdy nesvítí slunce a nemůžeme tak měřit stíny, nebo chceme-li si vyzkoušet i jiný způsob, máme hned několik možností. Kamaráda postavíme vedle objektu a okem u země sledujeme, na kterém místě se nám bude krýt vrcholek kamaráda s vrcholem objektu. Tam zapíchneme kolík. Výška objektu je potom:

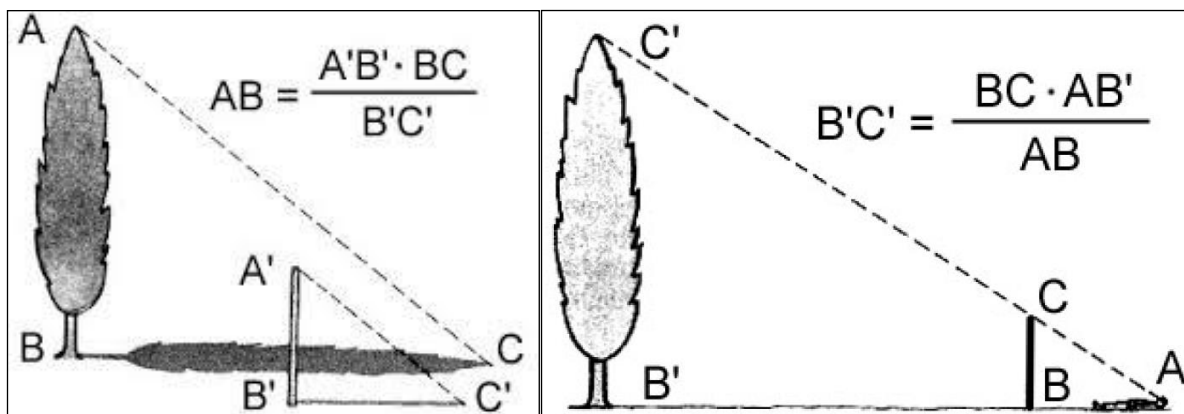
$$\frac{|\text{kolík} - \text{objekt}| * \text{výška kamaráda}}{|\text{kolík} - \text{kamarád}|}$$

K velmi jednoduché metodě měření vzdálenosti patří **měření vzdálenosti dvojkroky**. K měření vzdálenosti je nutné znát velikost svého dvojkroku, kterou změříme takovým způsobem, že projdeme několikrát známou vzdálenost a tu pak dělíme počtem dvojkroků. Přesnější je změřit jeden krok a pro krokování je zase lepší počítat dvojkroky, tedy počítáme např. na každou levou. Délku dvojkroku získáme pouhým souč-

tat dvojkroky, tedy počítáme např. na každou levou. Délku dvojkroku získáme pouhým souč-

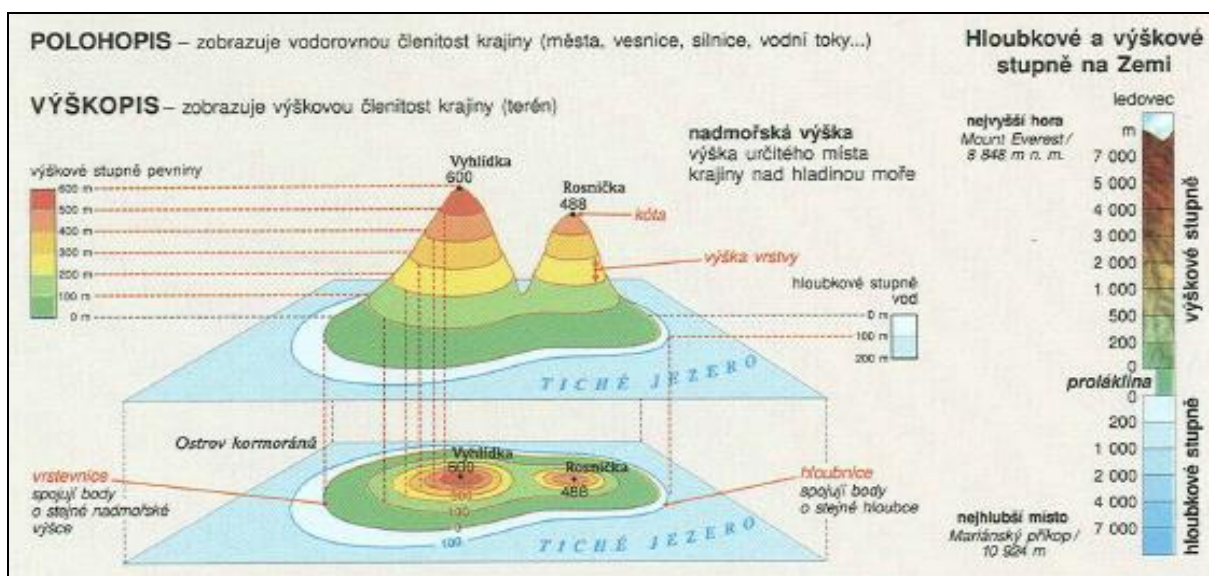
Co vidíte:	Přibližná vzdálenost:
	Vrcholky kopců, obrysy domů 5000 m
	Silnice, domy 4000 m
	Osamělé stromy a postavy ve volném terénu 2000 m
	Kmeny stromů a telegrafní tyče 1000 m
	Zřetelné lidské postavy, okna a dveře domů 500 m
	Větve, větší části oděvů 400 m
	Ovál obličeje, nesené předměty (hůl apod.) 300 m
	Obrysy paží a nohou, listí na stromech, tašky na střechách 200 m
	Podrobnosti obličeje, kameny na cestě 100 m

Obr. 12: Odhad vzdálenosti podle viditelnosti cíle. Zdroj: Teoretické základy práce s mapou. URL <http://www.orinam.estranky.cz/clanky/abc-mapoveho-treninku/zaklady-prace-s-mapou.html>



Obr. 13: Měření výšky dle vrženého stínu nebo výšky jiného předmětu. Zdroj: Speciální příloha Ajetáka. Odhady a měření. URL <[http://jokes.kropes.cz/cs/dokumenty/ajeto\\_pracak-07\\_odhady\\_a\\_mereni.pdf](http://jokes.kropes.cz/cs/dokumenty/ajeto_pracak-07_odhady_a_mereni.pdf)>

Výška objektů se do mapy zaznamenává pomocí **vrstevnic** nebo **hypsometrické škály**. Vrstevnice je spojnice bodů se stejnou nadmořskou výškou. Používají se pro zobrazení výšky na topografických mapách. Pro dobrou představu zaznamenávání terénu do mapy je tedy třeba mít dobrou představivost. Na fyzicko-geografických mapách se pro vyjádření výšek používá hypsometrická škála, která ovšem přes své hojné užívání nebyla nikdy standardizována a existuje proto řada modifikací.



Obr. 14: Zobrazení výškopisu na obecně geografické mapě. Zdroj: Základy kartografie. Vyškov: STIEFEL Eurocart, s.r.o. (nahore)

Obr. 15: Zobrazení výškopisu na turistické mapě. Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) (vlevo)



## LEGENDA MAPY

Při zpracování mapy je vždy třeba mít na paměti, že mapa musí obsahovat **legendu**, která musí obsahovat všechny prvky zaznačené v mapě (co je zobrazeno v mapě, je uvedeno i v legendě a naopak). Legenda je částí značkového klíče a obsahuje především vysvětlení významu použitých tematických znaků. Velikost, tvar, barva a další charakteristiky znaků v legendě musí odpovídat znakům v mapě. Legendy jednotlivých map jsou však odlišné, a proto je někdy orientace i s mapou obtížnější. Legenda musí být vždy dobře čitelná a srozumitelná okruhu uživatelů, kterým je určena. Dále musí být asociativní se správně uspořádanými a rozčleněnými znaky do logických či hierarchických celků. Jako příklad uvádíme část legendy mapy pro orientační běh a turistické mapy.



Obr. 16: Mapové značky na mapě pro orientační běh (vlevo) a turistické mapě (vpravo). Zdroj: Teoretické základy práce s mapou. URL <<http://www.orinam.estranky.cz/clanky/abc-mapoveho-treninku/zaklady-prace-s-mapou.html>>, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## LITERATURA

KOLEJKA, J. (1982): Exaktizace hodnocení změn krajiny. Sborník ČSGS, Vol. 87, No. 2, p. 89–104.

SmartMaps. URL <<http://www.smartmaps.cz/turisticke-mapy/>> [cit. 10. 12. 2013]

Speciální příloha Ajeťáka. Odhady a měření. URL <[http://jokes.kropes.cz/cs/dokumenty/ajeto\\_pracak-07\\_odhady\\_a\\_mereni.pdf](http://jokes.kropes.cz/cs/dokumenty/ajeto_pracak-07_odhady_a_mereni.pdf)> [cit. 10. 12. 2013]

Teoretické základy práce s mapou. URL <<http://www.orinam.estranky.cz/clanky/abc-mapoveho-treninku/zaklady-prace-s-mapou.html>> [cit. 10. 12. 2013]

Základy kartografie. Vyškov: STIEFEL Eurocart, s.r.o.

### Otázky a úkoly k zamyšlení:

*Jakým způsobem zjistíte délku svého kroku? Co k tomu potřebujete?*

*Setkali jste se už někdy s mapou na orientační běh? Čím j specifická?*

*Pokuste se vyhledat topografickou mapu okolí svého bydliště?*

### Metodický list v textu:

*ML Vytvářím první mapu*

### Metodický a pracovní list na CD-ROM:

*ML + PL Vytvářím první mapu*

<p>Číslo metodického listu:</p> <p><b>ML-ZE-1</b></p>	<p><b>Téma:</b></p> <p><b>MAPUJEME S TUŽKOU</b></p> <p><b>Název aktivity:</b></p> <p><b>ML-ZE-1: Vytvářím první mapu</b></p>	<p><b>Cílová skupina:</b></p> <p>žáci 2. stupně ZŠ (8., 9. třída)</p>
<p><b>Časová náročnost:</b></p> <p>2 hodiny</p>		<p><b>Použité metody a formy:</b></p> <p>Individuální či skupinová práce</p>
<p><b>Prostředí výuky:</b></p> <p>Pozemek, který vybere učitel</p>		<p><b>Návaznost na RVP:</b></p> <p>Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie. Společenské a hospodářské prostředí.</p>
<p><b>Mezipředmětové vazby:</b></p> <p>Matematika: Geometrie v rovině a v prostoru.</p> <p>Informatika: Závislosti, vztahy a práce s daty.</p>		
<p><b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odhadnout vzdálenosti krokováním.</li> <li>• Odhadnout alespoň jedním způsobem výšku objektů.</li> <li>• Zakreslit tvary objektů, ploch a linií do podoby plánu ve zvoleném měřítku.</li> <li>• Vytvořit legendu ke zpracovanému plánu zvoleného území.</li> <li>• Vyjmenovat základní pravidla měření vzdálenosti, výšky a aplikovat tyto informace do vlastní mapy.</li> <li>• Vytvořit podle zadání plán určitého místa.</li> </ul>		
<p><b>Pomůcky:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povinné: papír min. formátu A4 s tvrdou podložkou, tužka, pastelky, pásmo/metr</li> <li>• Nepovinné: pravítko, úhloměr, kalkulačka, GPS</li> </ul>	
<p><b>Motivační text:</b></p>	<p>Krajina je určitá část zemského povrchu, kterou vnímáme prostřednictvím jejích vnějších znaků. Ty jsou výsledným projevem přírodních podmínek a jejich společenského využití. Mapováním zachycujeme stav krajiny v určitém časovém okamžiku. Mapy poté slouží pro orientaci v terénu, přičemž za terén můžeme považovat jak zalesněnou oblast, tak i spleť silnic, po které se pohybujeme v autě.</p>	
<p><b>Zadání úkolů:</b></p>	<p><b>Učitel vymezí areál, který bude sloužit pro mapování. Může se jednat o pozemek školy a jeho blízké okolí, průmyslovou či administrativní zónu ve vaší obci či náměstí (náves).</b></p> <p><u>Úkol č. 1:</u> Vytvořte vlastní plán areálu, barevně rozlište budovy sloužící pro administrativu, komerční služby, případně bydlení a další činnosti. Do plánu popište ulice, které areál vymezují a ohraničují.</p> <p><u>Úkol č. 2:</u> Změřte nebo vypočítejte rozlohu zastavěných ploch v areálu. Popište způsob měření (odhadu).</p> <p>Rozloha v m<sup>2</sup>: .....</p> <p>Způsob měření (výpočtu): .....</p>	





	<p>..... ..... ..... ..... <u>Úkol č. 3:</u> Určete dvěma způsoby výšku nejvyšší budovy. Popište způsob měření (odhadu). Napište, jak se budova nazývá (v případě neznalosti názvu si je pojmenujte, např. dle typického vizuálního prvku).</p> <p>Výška v m (1): .....</p> <p>Výška v m (2): .....</p> <p>Postup měření: .....</p> <p>..... ..... ..... .....</p> <p>Úkol č. 4: Doplňte do plánu název mapovaného místa, legendu, měřítko, směrovku, podpis a datum zpracování.</p>
<b>Autorské řešení:</b>	<p><i>Úkoly 1–3 nemají autorské řešení, vždy záleží na volbě areálu. Zvolte si vždy areál, který je přiměřeně velký (stačí několik desítek metrů čtverečních). Pokud máte pozemek školy, který je oplocený, mohou žáci mapovat areál školy. Vždy dbejte na to, aby se mohli žáci po areálu bezpečně pohybovat.</i></p> <p><i>Úkol č. 2: Měření vzdálenosti provádíme krokováním, předem si každý změří délku svého kroku (viz text výše). Můžeme použít i GPS.</i></p> <p><i>Úkol č. 3: Také měření výšky budovy může proběhnout vícero metodami, popište, jakou metodu jste zvolili – viz text výše.</i></p> <p><i>Úkol č. 4: Výsledný plán by měla obsahovat: název (co se mapovalo, kde a kdy), legendu, měřítko, tiráž. Pokud není plán orientován k severu, měla by v něm být i směrovka.</i></p>

### A. Plán Spielberk Office

1. Vytvořte vlastní plán areálu, barevně rozlište budovy sloužící pro administrativu, komerční služby, případně bydlení a další činnosti. Do plánu si popište ulice, které areál vymezují a ohraničují.



(Pozn.: Tento plán nesprávně neobsahuje měřítko, tiráž a směrovku, nicméně slouží jako ukázka mapování v terénu.)

#### Postup práce:

1. Průzkum terénu – zjištění rozlohy areálu, dominantních bodů, hlavních liniových prvků. Na základě průzkumu je odhadnuta velikost zakreslovaných prvků, a tím i měřítko mapy.
2. Orientace v terénu.
3. Měření vzdáleností a tvorba plánu.



	4. Zpracování legendy a dalších prvků. Finální zpracování plánu.
<b>Závěr:</b>	<p>Mapováním se žáci učí nejen zaznamenat současný stav krajiny, ale mohou sledovat také procesy, které se mezi jednotlivými objekty odehrávají. Žáci si zároveň procvičí matematiku či fyziku.</p> <p>Pokud se stejné území zmapuje s odstupem několika let, je pak možné porovnat změny, ke kterým došlo. Zde můžeme zapojit i dějepisné znalosti a dovednosti.</p> <p>Vhodným doplňkem ke všem činnostem jsou samozřejmě letecké snímky.</p>
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<p><i>Pro mapování vždy volte vhodné území, ze začátku školní pozemek, areál školy, park, apod. (Postupujte od blízkého ke vzdálenému a od menšího k většímu.) Později lze navázat účelovým mapováním složitějších a méně známých prostor. Vždy je dobré mít přichystané již existující mapové poklady.</i></p> <p><i>Vytvořením plánu areálu, jakož i celého úkolu práce učitele nekončí, ale pokračuje. Učitel by měl hodnotit úsilí při práci a společně s tvůrci plánu společně diskutovat problémy či chyby, kterých by se měli žáci příště vyvarovat.</i></p> <p><i>Pokročilejší žáci mohou zpracovat plán pomocí metod GIS (viz kap. Mapujeme s GIS).</i></p>

# Panoramatický náčrt

Při rekognoscaci a zachycení terénu se používají různé techniky, mezi něž patří různé typy **náčrtů** – nejčastěji situační a panoramatické. Technikou zpracování panoramatického náčrtu se zabývali zejména kartografové pro účely vojenského dělostřelectva v době, kdy ještě nebylo možné využít vyhodnocení různých snímků. Avšak ani v dnešní době není panoramatický náčrt zastaralou metodou zachycení terénu, což si dokážeme v následujícím textu.

## NÁČRT

Náčrt se nejčastěji využívá v armádě (tzv. vojenský náčrt). Pro geografa je takový náčrt také velmi užitečnou pomůckou. Náčrt se používá k záznamu informací o celkovém prostoru krajinných prvků nebo člověkem vyrobených stavbách, které nejsou zaznačeny v mapě. Tyto náčrtů neposkytují pouze pohled na prostor v různých náhledech, ale poskytují také informace o detailech jako např. o typu budov, umístění elektrických drátů atd. (podle Příručka snipera [on-line]). Existuje několik typů náčrtů, nejčastěji se však setkáváme s:

- panoramatickým náčrtem,
- situačním náčrtem,
- topografickým náčrtem,
- polním náčrtem.

Při zpracování náčrtu musíme o zobrazované krajině přemýšlet a vyhodnotit bodové, liniové a plošné prvky. Vodným doplňkem k náčrtu pro další zpracování a vyhodnocení určitého výřezu krajiny je v dnešní době **fotografie**. U fotografie přemýšlíme zejména pod jakým úhlem a v jakém rozlišení budeme pracovat, vyhodnocení přijde až později.

Jelikož panoramatický náčrt je pro žáky nejjednodušší z hlediska zakreslení, bude mu věnována v následujícím textu výraznější pozornost.

## ZÁKLADNÍ PRAVIDLA PRO KRESLENÍ NÁČRTU

K nakreslení náčrtu není třeba zvláštního výtvarného nadání, ale zkušenosti, které získá cvikem každý.

1. Kreslí se od největších objektů k nejmenším – vyznačit hranice náčrtu, potom hory, řeky, obrysy velkých budov a nakonec detaily.
2. Stejný nákres (tvar) pro stejné objekty – nemá smysl kreslit každý strom jinak (tzn. přesně tak, jak vypadá). Pro stromy se použije společný znak. To stejné platí pro budovy, skály aj. Velké detaily není třeba až na výjimečné (např. taktické) případy zakreslovat.
3. Je dobré zkusit kreslit v perspektivě. K tomu se používají “mizející body”- rovnoběžné čáry na zemi jdoucí v horizontálním směru mizí (setkávají se) v bodě na horizontu. Čáry jdoucí dolů ze svahu směrem od pozorovatele mizí pod horizontem. Čáry jdoucí nahoru do kopce od pozorovatele mizí v bodě nad horizontem. Čáry ztrácející se směrem doprava mizí vpravo a ty, které jdou doleva, mizí vlevo.



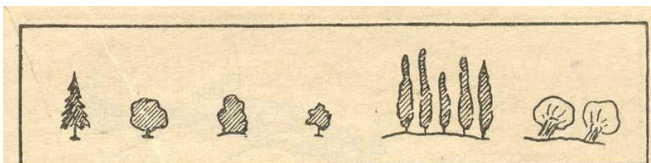
Veškeré náčrtby by pro jejich pozdější identifikaci a další práci s nimi měly obsahovat: souřadnice místa, odkud je náčrt pořizován, jméno zakreslujícího, název náčrtu, počasí (při zákresu může být mlha a řada objektů nemusí být vidět), azimut, měřítko náčrtu, datum a čas pořízení náčrtu.

## PANORAMATICKÝ NÁČRT

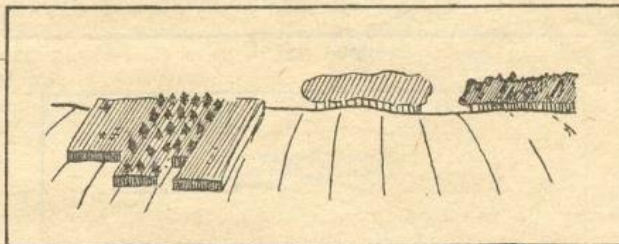
Panoramatický náčrt je náčrt jednoho místa (podle měřítka většího či menšího), který ukazuje zvolenou oblast tak, jak ji vidíme ze své pozice. Do takového náčrtu můžeme zakreslit všechno, co nás zajímá nebo co nás při pohledu na krajinu zaujalo. V náčrtku by měl být zaznamenán také čas a místo pořízení náčrtku, směrová růžice a měřítko.

## NÁVOD ZPRACOVÁNÍ PANORAMATICKÉHO NÁČRTU

Na arch papíru, nejlépe na pevné podložce, zakreslujeme postupně předměty a linie terénu, a to v hrubých rysech tak, jak se jeví našemu oku. Na prvních obrázcích je znázorněno, jak by se měly zakreslovat tvary např. stromů, lesů a mostních konstrukcí. Vše je kresleno schematicky. To platí i pro domy, osady apod. Svahy naznačujeme čárkováním ve směru největšího sklonu. Na dalších obrázcích jsou již příklady nákresu vlnitého terénu a terénu s vesnicí.



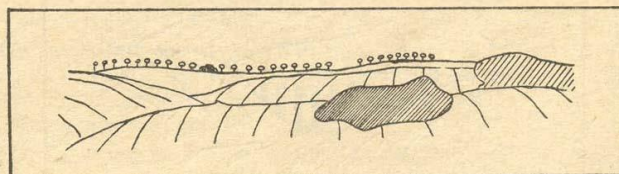
Obr. 119. Jednotlivé stromy.



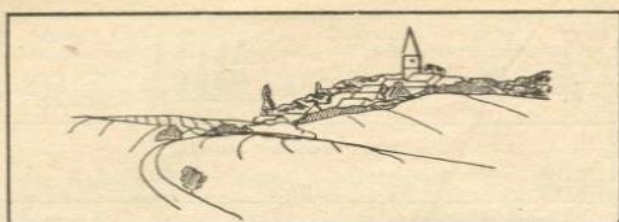
Obr. 120. Lesík blízký.



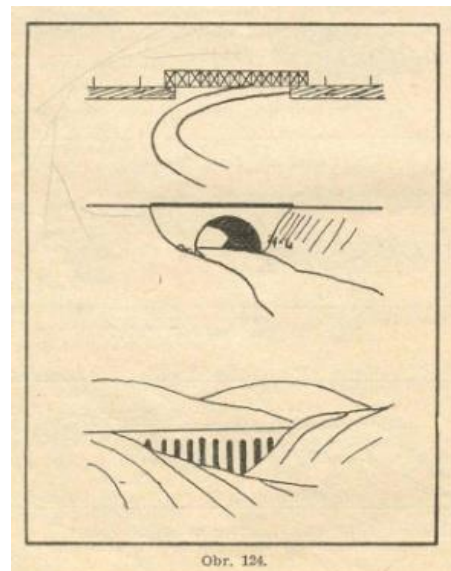
Obr. 121. Les vzdálený. Vinice.



Obr. 122. Vlnitý terén.



Obr. 123.



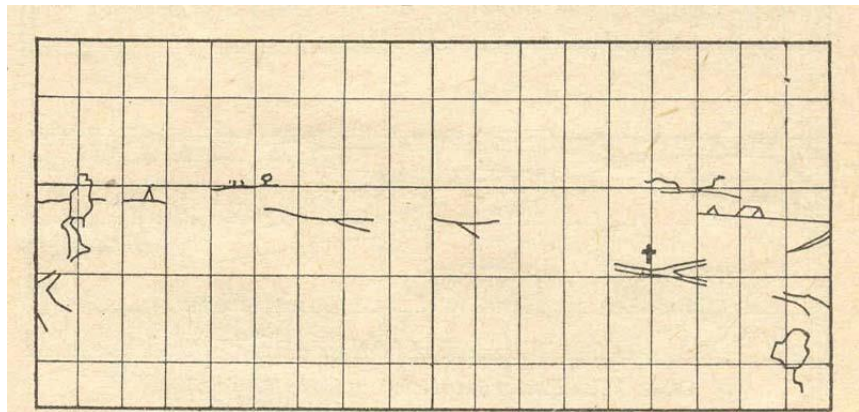
Obr. 17: Zásady pořízení panoramatického náčrtu. Zdroj: Jak vytvořit panoramatický náčrt. URL

<http://csopevneni.xf.cz/Prirucka/Prirucka-nacr.htm>

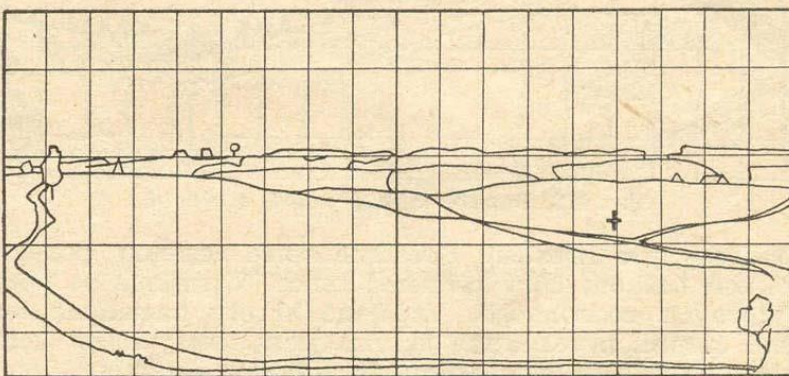
K rozložení jednotlivých objektů, linií a ploch je vhodné použít základní mřížku, kterou si nanese na papír. Nemusí být tak hustá jako na obrázku, ale v zásadě nám pomůže k snadnějšímu rozmístění sledovaných jevů. Není však nutností.

Postup pořízení panoramatického náčrtu (podle: <http://csopevneni.xf.cz/Prirucka/Prirucka-nacr.htm>).

**A.** V první fázi si zhotovíme kostru. Na náčrt zakreslíme několik nejdůležitějších bodů a míst pokud možno pravidelně rozložených. Do této kostry pak můžeme vyznačovat další podrobnosti.



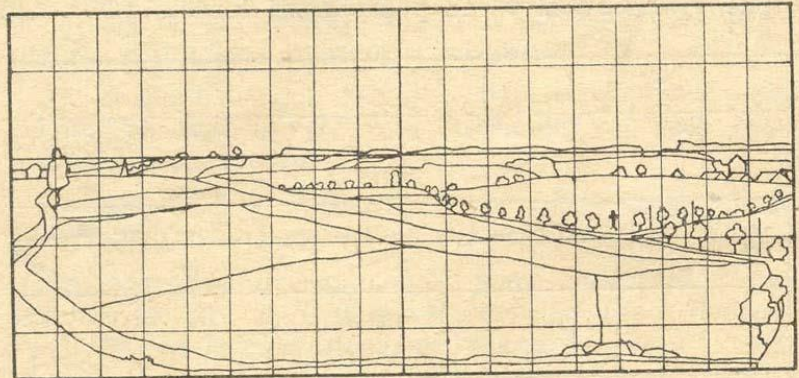
Obr. 115. Panorámatický náčrt, 1. údobí.



Obr. 116. Panorámatický náčrt, 2. údobí.

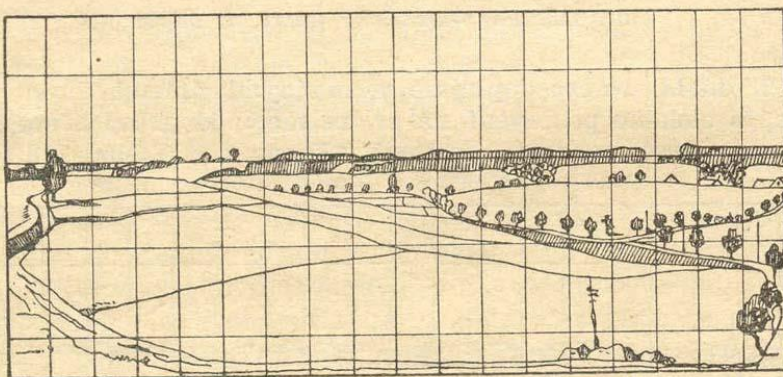
**B.** V druhé fázi do kostry náčrtu doplníme linie terénu, např. za sebou jdoucí hřebeny, obrysy lesů, osady, cesty, další místa výhledu apod.

**C.** Ve třetí fázi zakreslíme vše, co je pro pozorovanou krajinu důležité k její identifikaci. Větší podrobnosti lze označit symboly a přidat je do legendy náčrtu, abychom si později nemuseli vzpomínat, co jsme těmito symboly zachytili.



Obr. 117. Panorámatický náčrt, 3. údobí.

**D.** Ve čtvrté fázi dokončíme náčrt. Především dokončíme legendu a popis toho, co jsme nakreslili.

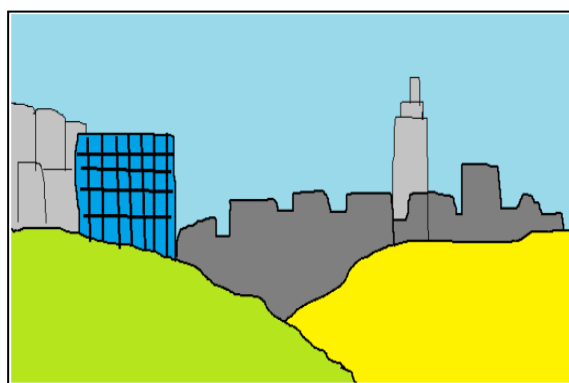
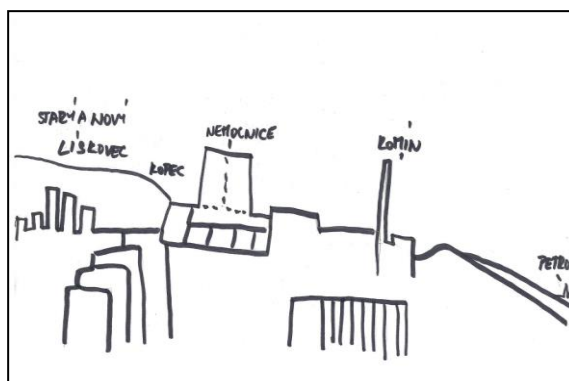
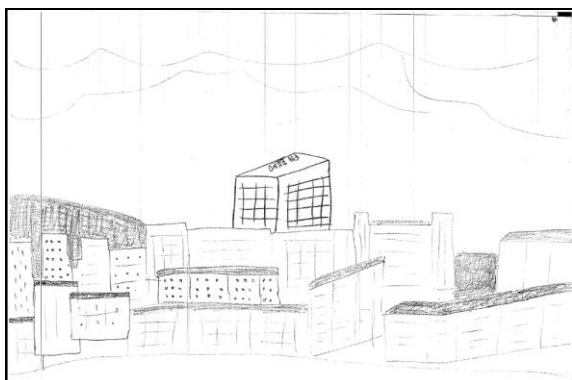


Obr. 118. Panorámatický náčrt, 4. údobí.

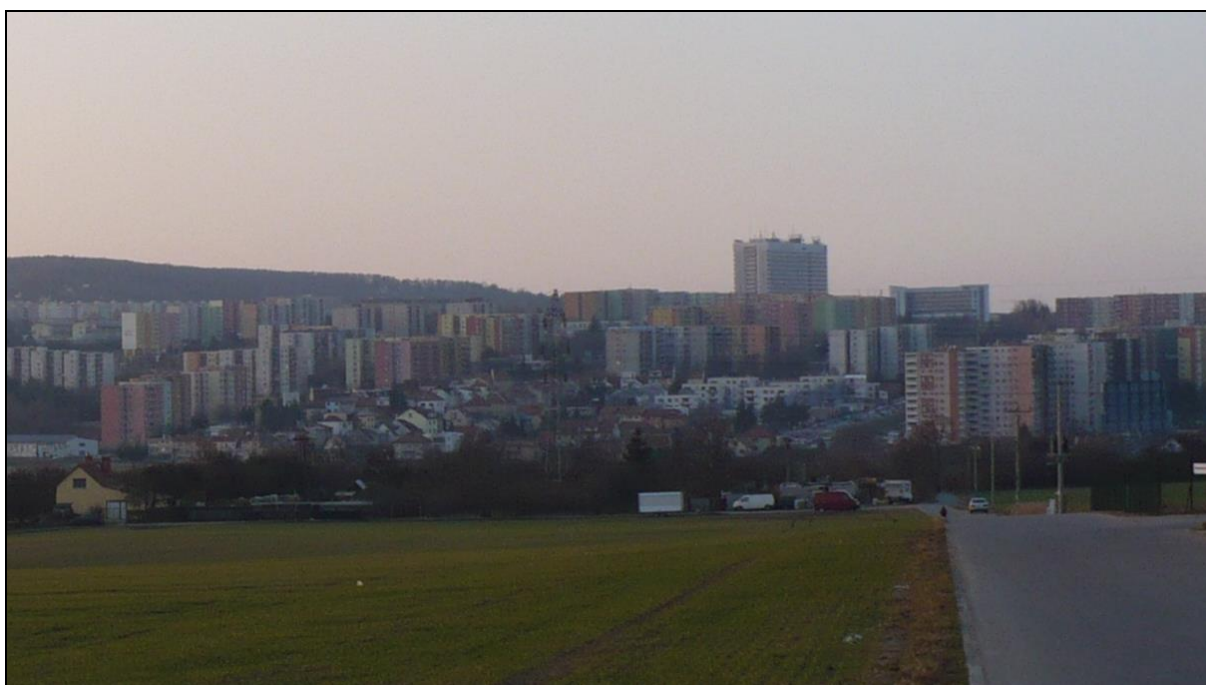
Pro naše potřeby doplníme, jakým směrem je sledovaný výřez krajiny orientovaný a zhodnotíme sledovaný výřez krajiny z pohledu identifikace její struktury.



## UKÁZKY PANORAMATICKÉHO NÁČRTU



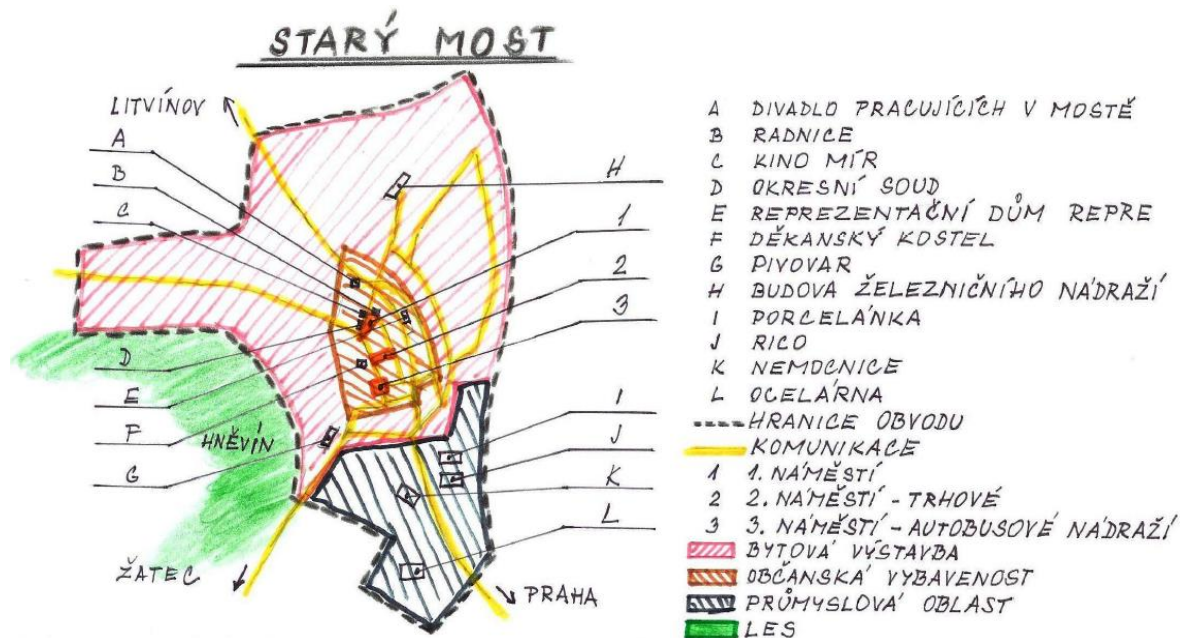
Obr. 18: Ukázky panoramatického náčrtu výřezu městské části Brno – Bohunice zpracovaných různými metodami. Pohled od obce Moravany. Zdroj: studenti Katedry geografie PdF MU.  
Pozn. Studenti neměli striktně daný způsob zákresu.



Obr. 19: Panorama: městská část Brno – Bohunice, pohled od obce Moravany. Foto: Hana Svobodová.

## TOPOGRAFICKÝ NÁČRT

Topografický náčrt je nákres oblasti shora. Náčrt umožňuje popsat velké oblasti, spolehlivě v nich určit vzdálenosti jednotlivých objektů. Je užitečný při popisování silniční sítě, toku řek (potoků) nebo polohy přírodních a člověkem vyrobených překážek.



Obr. 20: Topografický náčrt starého města Mostu. Zdroj: Némětová 2012.

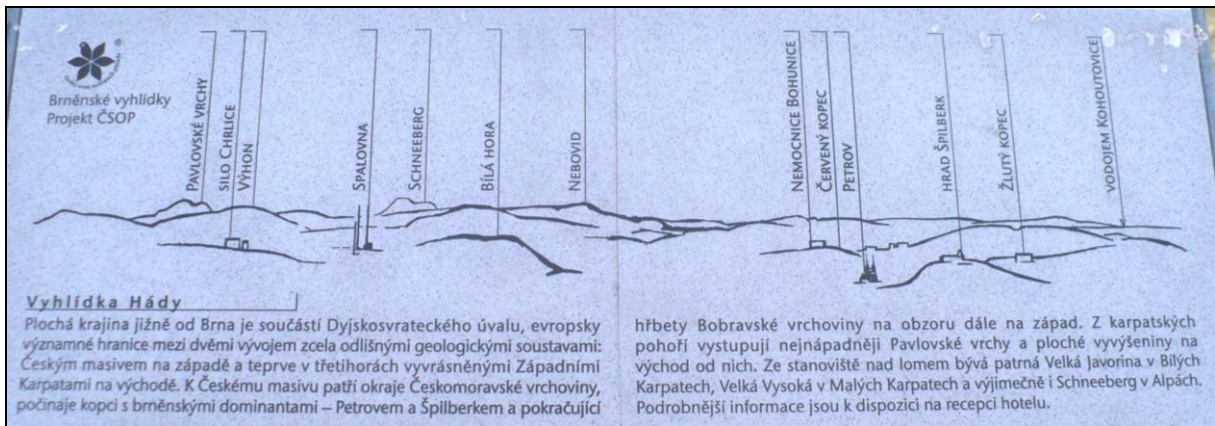
## STRUKTURA KRAJINY V NÁČRTU

Geograf by měl vždy kromě popisu a náčrtu krajiny interpretovat stav jednotlivých jevů, jejich příčiny, vazby a důsledky. Jeden z případů hlubší interpretace vývoje a stavu krajiny je analýza struktury krajiny. Krajinu můžeme rozčlenit do dvou základních složek: **přírodní a kulturní**. Podrobnější členění rozděluje krajinu na čtyři složky:

- **Přírodní neboli primární struktura krajiny** – vzniká působením přírodních faktorů a procesů a sestává se ze systému synergeticky propojených složek (komponenty: voda, vzduch, horniny a zeminy, reliéf, energie, půda a biota) a dílčích územních jednotek vykazujících zákonitý stav v prostoru a v čase.
- **Ekonomická neboli sekundární struktura krajiny** – představuje antropogenní nadstavbu tvořenou mozaikou forem využití ploch (land use, resp. land cover), jejíž podstatu dokládají prostorově uspořádané plochy lesa, orné půdy, luk a pastvin, zástavby různého určení, trvalých kultur a mnoha dalších, ovšem vždy diferencované kvality.
- **Humánní neboli terciární, resp. sociální struktura krajiny** – reprezentovaná rozmanitými v prostoru lokalizovanými společenskými a individuálními zájmy, limity a rozvojovými motivy, ale také demografickými a sociálními parametry území.
- **Duchovní (spirituální neboli kvartérní) strukturu** – symbolický prostorový vzor, emocionálně přijímaný jako "genius loci" krajiny daný jak imaginárními, tak skutečnými událostmi (bojiště, pobyty významných osobností, pověsti, hudba, pohádky apod.)

I tyto charakteristiky lze v náčrtech velmi dobře zobrazit a následně se věnovat jejich analýze.





Obr. 21: Oficiální panorama z vyhlídky na Hádech, Brno – Líšeň. Foto: Hana Svobodová

## LITERATURA

Horák, P. a kol. Podpora mobilního lesnického mapování prostřednictvím náčrtů. URL <[http://mobildat.geogr.muni.cz/publikace/Horak\\_podpora\\_mobilniho\\_fin.pdf](http://mobildat.geogr.muni.cz/publikace/Horak_podpora_mobilniho_fin.pdf)>

Jak vytvořit panoramatický náčrt. URL <<http://csopevneni.xf.cz/Prirucka/Prirucka-nacrt.htm>>

Németová, M. Sídelní struktura města Mostu po roce 1945 (bakalářská práce). Brno: Katedra geografie PdF MU, 2012.

Popis sledované krajiny a její panoramatický náčrt. Metodický portál RVP. URL <[dum.rvp.cz/materialy/stahnout.html?s=qhgicidez](http://dum.rvp.cz/materialy/stahnout.html?s=qhgicidez)>

Příručka snipera 9. díl. URL <<http://odstrelovaci-armada.webnode.cz/clanky/prirucka-snipera/prirucka-snipera-9-dil/>>

### Otázky a úkoly k zamyšlení:

Setkali jste se už někdy s některým z uvedených typů náčrtu?

Jaké místo v okolí vaší školy myslíte, že je vhodné pro zakreslení panoramatického náčrtu?

### Metodický list v textu:

ML Panoramatický náčrt (skupinový projekt)

### Metodický a pracovní list na CD-ROM:

PL + ML Panoramatický náčrt (individuální práce)

PL + ML Panoramatický náčrt (skupinový projekt)

<p>Číslo metodického listu:</p> <p><b>ML-ZE-3</b></p>	<p><b>Téma:</b></p> <p><b>MAPUJEME S TUŽKOU</b></p> <p><b>Název aktivity:</b></p> <p><b>PL-ZE-3: Panoramatický náčrt (skupinový projekt)</b></p>	<p><b>Cílová skupina:</b></p> <p>žáci 2. stupně ZŠ</p>
<p>Časová náročnost:</p> <p>30 minut</p>		<p><b>Použité metody a formy:</b></p> <p>skupinová práce pod vedením učitele</p>
<p><b>Prostředí výuky:</b></p> <p>vyvýšené místo, ze kterého je dobrý výhled do okolní krajiny; pro zpracování třída</p>		<p><b>Návaznost na RVP:</b></p> <p>Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie; Česká republika, Terénní geografická výuka, praxe a aplikace</p>
<p><b>Mezipředmětové vazby:</b></p> <p>Výtvarná výchova</p>		
<p><b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorientovat se v terénu s pomocí mapy a buzoly.</li> <li>• Identifikovat významné body ve svém okolí (v okolním terénu)</li> <li>• Načrtnout panoramatický náčrt území</li> <li>• Interpretovat panoramatický náčrt určitého území.</li> <li>• Rozlišit složky krajiny v pozorovaném území</li> </ul>		
<p><b>Pomůcky:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• papír min. formátu A4 na tvrdé podložce,</li> <li>• tužka, pastelky,</li> <li>• mapa případně letecký snímek okolí místa, ze kterého malujeme náčrt,</li> <li>• fotoaparát, buzola, případně GPS.</li> </ul>	
<p><b>Motivační text:</b></p>	<p>Panoramatický náčrt je náčrt jednoho místa, který ukazuje zvolenou oblast tak, jak ji vidíme ze své pozice. Do takového náčrtu můžeme zakreslit všechno, co nás zajímá nebo co nás při pohledu na krajinu zaujalo. Náčrt poskytuje informace o detailech jako např. o typu budov, umístění elektrických drátů atd.</p> <p>Nikdy však nezachytíme celou oblast, kterou vidíme. Proto společně se spolužáky zakreslíte každý kousek výhledu, které pak spojíte ve třídě dohromady.</p> <p>Při zpracování náčrtu musíme o zobrazované krajině přemýšlet a vyhodnotit bodové, liniové a plošné prvky. Vhodným doplňkem k náčrtu pro další zpracování a vyhodnocení určitého výřezu krajiny je v dnešní době <b>fotografie</b>. U fotografie přemýšlíme zejména pod jakým úhlem a v jakém rozlišení budeme pracovat, vyhodnocení přijde až později.</p>	
<p><b>Zadání úkolů:</b></p>	<p>Spolu se svými spolužáky jste na místě s výhledem na okolní krajinu. Na papír formátu A4 <b>zakresli určenou část panoramatického náčrtu</b>. Udělej si také fotografii. Pomocí buzoly urči azimut pohledu. Pokud máš GPS, urči nadmořskou výšku. Jak jinak se dá zjistit nadmořská výška místa?</p> <p>1. <b>Proveď náčrt, který obsahuje hlavní orientační body a linie sledované krajiny (cestu, silnici, potok, řeku, kostel, stromořadí, obrysy kopců, vyvýšeniny atd.)</b></p>	



## 2. Rozliš a zapiš jednotlivé složky krajiny:

**Přírodní neboli primární struktura krajiny** – vzniká působením přírodních faktorů a procesů. Sestává se ze systému synergeticky propojených složek (komponenty: voda, vzduch, horniny a zeminy, reliéf, energie, půda a biota) a dílčích územních jednotek vykazujících zákonité stavy v prostoru a v čase.

.....  
.....  
.....

**Ekonomická neboli sekundární struktura krajiny** – představuje antropogenní nadstavbu tvořenou mozaikou forem využití ploch (land use, resp. land cover), jejíž podstatu dokládají prostorově uspořádané plochy lesa, orné půdy, luk a pastvin, zástavby různého určení, trvalých kultur a mnoha dalších, ovšem vždy diferencované kvality.

.....  
.....  
.....

**Humánní neboli terciární, respektive sociální, struktura krajiny** – reprezentovaná rozmanitými v prostoru lokalizovanými společenskými a individuální zájmy, limity a rozvojovými motivy, ale také demografickými a sociálními parametry území.

.....  
.....  
.....

**Duchovní (spirituální neboli kvartérní) struktura** – symbolický prostorový vzor, emocionálně přijímaný jako "genius loci" krajiny, daný jak imaginárními, tak skutečnými událostmi (bojiště, pobyty významných osobností, pověsti, hudba, pohádky apod.)

.....  
.....  
.....

## 3. Popiš znaky sledované krajiny:

(např. které složky krajinné sféry převažují, vzájemný poměr kulturních a krajinných složek, míra ovlivnění člověkem, množství zachovalých přírodních složek, morfologie, narušení krajiny apod.)

.....  
.....  
.....

## 3. Urči typ sledované krajiny z hlediska způsobu využití a funkce:

.....

Nakonec doplň podle buzoly, jakým směrem je sledovaný výřez krajiny orientovaný a zhodnoť sledovaný výřez krajiny z pohledu identifikace její struktury. Na náčrtek si poznač, který spolužák kreslil náčrt po vaší pravé a levé straně, abyste pak mohli udělat

	společné panorama.
<b>Autorské řešení:</b>	<i>Úkol nemá autorské řešení, vždy záleží na kreativě každého z žáků.</i>
<b>Postup práce:</b>	<p><b>Návod zpracování panoramatického náčrtu:</b></p> <p>Na arch papíru, nejlépe na pevné podložce, zakreslujeme postupně předměty a linie terénu, a to v hrubých rysech tak, jak se jeví našemu oku.</p> <p>K rozložení jednotlivých objektů, linií a ploch je vhodné použít základní mřížku, kterou si nanese na papír. Nemusí být tak hustá jako na obrázku, ale v zásadě nám pomůže k snadnějšímu rozmístění sledovaných jevů. Není však nutností.</p> <p><b>A.</b> V první fázi si zhotovíme kostru. Na náčrt zakreslíme několik nejdůležitějších bodů a míst pokud možno pravidelně rozložených. Do této kostry pak můžeme vyznačovat další podrobnosti.</p> <p><b>B.</b> V druhé fázi do kostry náčrtu doplníme linie terénu, např. za sebou jdoucí hřebeny, obrysy lesů, osady, cesty, další místa výhledu apod.</p> <p><b>C.</b> Ve třetí fázi zakreslíme vše, co je pro pozorovanou krajinu důležité k její identifikaci. Větší podrobnosti lze označit symboly a přidat je do legendy náčrtu, abychom si později nemuseli vzpomínat, co jsme těmito symboly zachytili.</p> <p><b>D.</b> Ve čtvrté fázi dokončíme nákres. Především dokončíme legendu a popis toho, co jsme nakreslili.</p> <p>Pro naše potřeby doplníme, jakým směrem je sledovaný výřez krajiny orientovaný a zhodnotíme sledovaný výřez krajiny z pohledu identifikace její struktury.</p> <p><i>Zpracováno podle:</i></p> <p><i>Jak vytvořit panoramatický náčrt. URL &lt;<a href="http://csopevneni.xf.cz/Prirucka/Prirucka-nacrt.htm">http://csopevneni.xf.cz/Prirucka/Prirucka-nacrt.htm</a>&gt;</i></p> <p><i>Popis sledované krajiny a její panoramatický náčrt. Metodický portál RVP. URL &lt;<a href="http://dum.rvp.cz/materialy/stahnout.html?s=qhqcidez">dum.rvp.cz/materialy/stahnout.html?s=qhqcidez</a>&gt;</i></p>
<b>Závěr:</b>	<p>Prohlédněte si se spolužáky finální panorama, kdo zakreslil jaké objekty. Řekněte si, proč jste zakreslili zrovna ty „vaše“ objekty.</p> <p>Porovnejte si náčrtek s mapou případně leteckým snímkem a také s fotografií, kterou si pořídíte z vyhlídky. Má váš náčrtek shodné rysy s mapou a s fotografií? Jaké?</p> <p>Napište si azimuty pohledu jednotlivých náčrtků.</p> <p>Jaká byla nadmořská výška místa, ze kterého jste dělali náčrtek?</p>
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<p><i>Úkol lze zpracovávat i ve variantě, kdy jednotliví žáci kreslí celé panorama. Následně si srovnají své náčrty a odůvodní si, proč zakreslili zrovna ty objekty, které zakreslili. Společně si také zhodnotí strukturu krajiny.</i></p> <p><i>Pokud by bylo rozdělené na primární, sekundární, terciární a kvartérní strukturu krajiny pro žáky příliš obtížné, lze dělení zjednodušit pouze na dvě kategorie, a to na přírodní krajinu a kulturní krajinu.</i></p>



# Mentální mapa

**Mapa** je užitečným průvodcem pro orientaci v prostoru. Říká nám, kde jsme a jak se dostaneme na jiné místo. Ukazuje nám tedy vztahy mezi různými místy. Mapy mohou být obrazové nebo vytvořené ze symbolů. Mohou skládat také ze slov, myšlenek a pojmů. Takové mapy můžeme nazvat **mentálními mapami**. K čemu slouží mentální mapy a na co je můžeme využít v geografii, se dozvíte v následujících odstavcích.

## CO JE MENTÁLNÍ MAPA

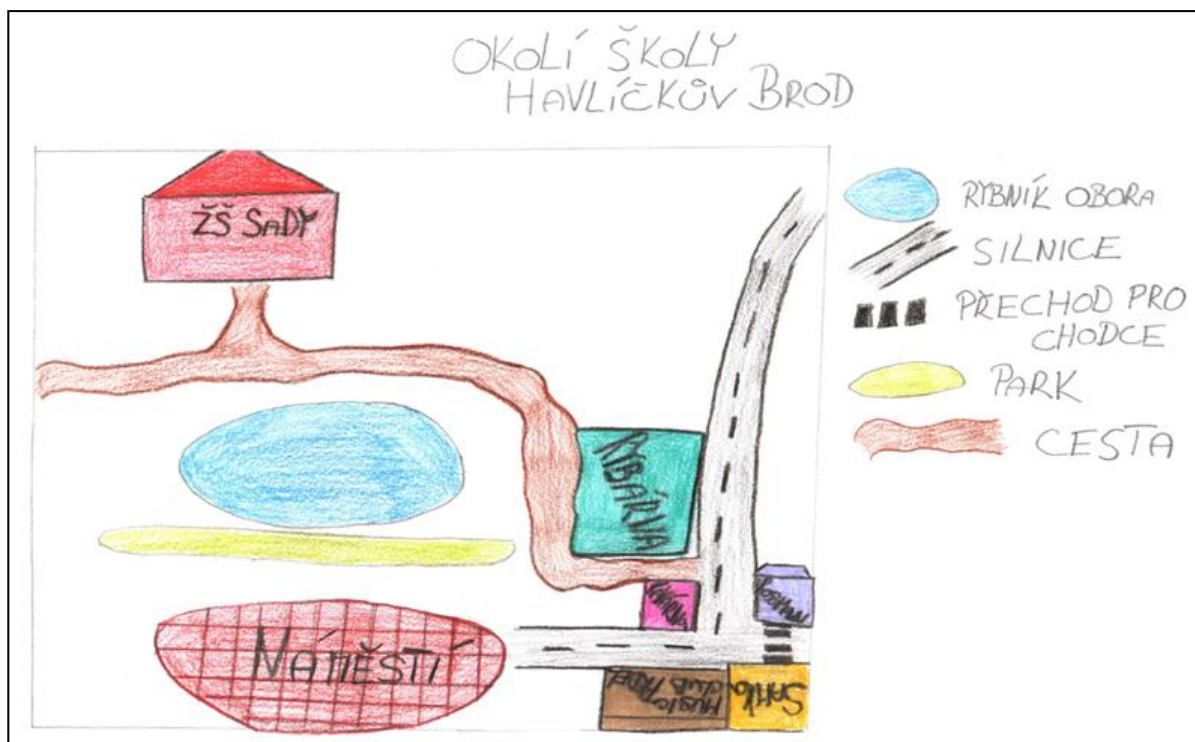
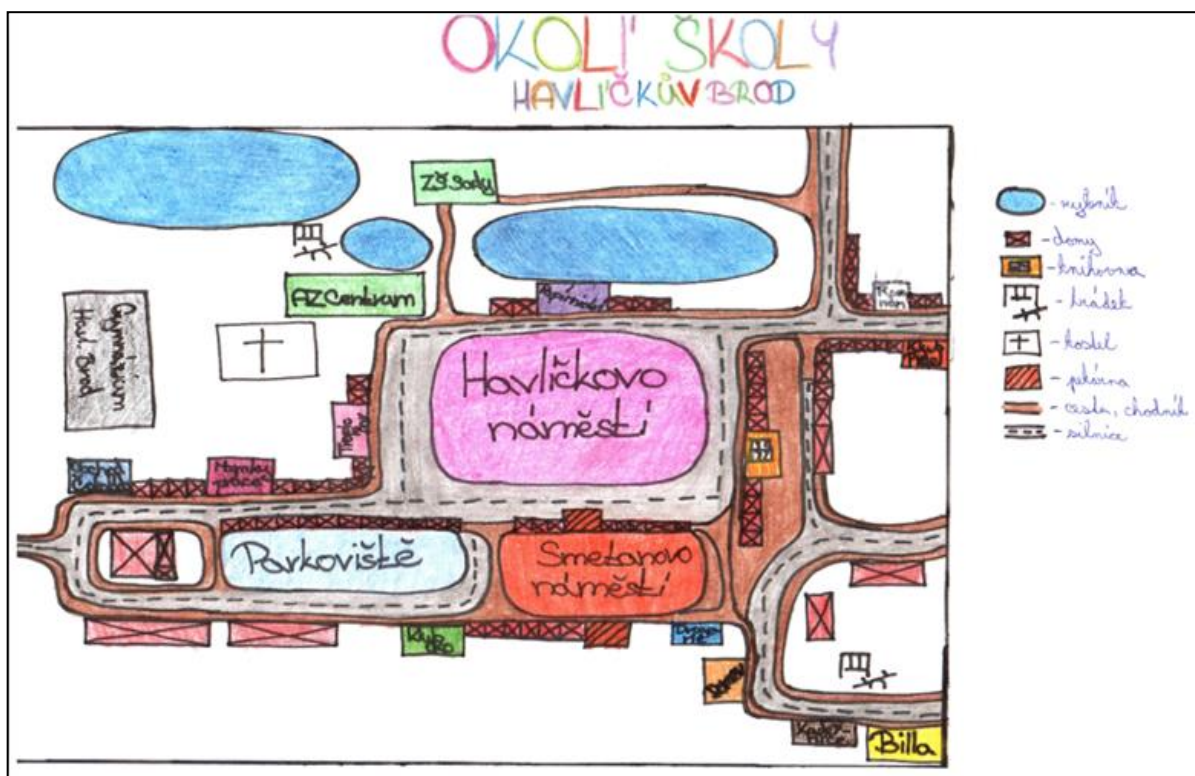
**Mentální mapa** (neboli myšlenkový obraz skutečnosti) je směsicí objektivních znalostí (např. znalosti o poloze geografických objektů) a subjektivního vnímání prostoru (odrážející preference tvůrce mapy). Umožňuje identifikování individuálních postojů, hodnot, vlastností, zájmů, znalostí a také významů, které lidé dávají určitým místům. Protože naše vědomosti o realitě nejsou nikdy kompletní, neustále se vyvíjejí, zpřesňují a mění v závislosti na časoprostorových souvislostech, nemohou nikdy korespondovat přesně s realitou a zároveň nemohou být nikdy totožné. (Podle Svozil, Hynek (eds.) 2007)

Do prostorových věd přinesl mentální mapy americký urbanista **Kevin Lynch** především prostřednictvím knihy „Obraz města“ vydané v roce 1960 (dostupné v českém překladu z roku 2004). Lynch se z pozice svého profesního zaměření zabýval především otázkou srozumitelnosti městského prostředí pro jeho uživatele. Došel k zjištění, že určitým místům ve městě není rozumět. Téměř všichni obyvatelé si je mají problém vybavit, nebo si je nevybavují vůbec, nedokážou se v nich orientovat, odhadovat vzdálenosti ani směry. Toto zjištění odůvodnil odlišnou schopností míst vyvolávat dojem a vrývat se do paměti. Pokud existuje **prostor**, který neobsahuje žádné výrazné prvky, podle kterých se člověk může orientovat, měřit od nich vzdálenosti a navazovat na ně **prostorové informace** z jejich okolí, celý tento prostor mu splývá, nevytváří žádný specifický dojem a člověk má problém se v něm pohybovat, respektive má velkou pravděpodobnost, že se dezorientuje, popřípadě ztratí. Kevin Lynch tak pomocí mentálních map identifikoval taková místa a popsal základní charakteristiky ovlivňující srozumitelnost městského prostředí. (Převzato z textu Geografie – Mentální mapování [on-line].)

## K ČEMU MENTÁLNÍ MAPA SLOUŽÍ?

Mentální mapa mapuje vztah lidí k (s) jejich prostředí(m), jejich znalost, prostorové preference, libost nebo nelibost, aktivitu, rytmicitu a prostorovou rutinu. Vyjadřuje, jak lidé využívají prostor, jak si ho osvojují či přivlastňují, co pro ně znamená, jaké významy do něj vkládají a jak je interpretují apod. (Osman 2010).

Ve škole lze metoda kresby mentální mapy využít při mapování s žáky. Např.: „Zaznamenejte prostor okolí školy“. Takto otevřené téma následně může přispět k zaznamenávání nejen místa své školy, ale také míst, se kterými jsou často v kontaktu – mají k nim určitý vztah, ať už pozitivní, negativní nebo neutrální. Pro snadnější analýzu a následnou interpretaci lze omezit počet položek (body, linie, plochy), které mají žáci zakreslit (např. 25). Při zpracovávání mentálních map je pak sledována především prostorová uspořádanost, tvarovost, samotné zachycení prostoru, zobrazené motivy, zdůrazněné prvky, případné propojení centrálního prostoru s jinými lokalitami atd. Mezi nejdůležitějšími sděleními na mapách nejsou tvary, objekty apod., ale hodnotová orientace a podněty, které k zobrazení vedly (Kletečka 2013).



Obr. 22: Ukázky mentálních map prostoru okolí Základní školy V Sadech v Havlíčkově Brodě očima žáků 9. ročníku. Zdroj: Žáci ZŠ V Sadech. In: Kletečka 2013.



## ZÁKLADNÍ PRVKY MENTÁLNÍ MAPY

Podle Lynche paří mezi základní prvky mentální mapy:

- **uzly** – body a významná místa ve městě, do nichž pozorovatel může vstupovat (křižovatky, místa střetávání, ohniska aktivit nebo místa výrazné změny na dopravní komunikaci);
- **oblasti** – střední až velké části měst, které je pozorovatel mentálně schopen pojmut, a jejichž integrita je dána podobností určitého jevu, nebo jak říká Lynch jejich jednotným charakterem;
- **cesty** – jakékoliv liniové trasy, cesty, dráhy, ulice, kanály, železnice, po nichž se obvykle, příležitostně nebo potenciálně pozorovatelé pohybují;
- **významné prvky** – snadno rozlišitelné objekty jako jsou budova, znak, strom, obchod, které jsou v kontextu svého prostředí unikátní, snadno zapamatovatelné a mezi které pozorovatel přímo nevstupuje;
- **okraje** – lineární prvky mentálních map, které nejsou pozorovateli přímo využívány, ale představují pro ně většinou neprostupné zlomy v jinak kontinuálním prostoru.

## PROČ POUŽÍVAT MENTÁLNÍ MAPU?

Mentální mapa je ideálním prostředkem pro uvědomění si individuální rozdílnosti, specifik vlastního pohledu; učení se odlišnostem, rozdílnostem, specifikům; rozvoj sebezpoznání, tolerance. Obecně rozšiřuje způsoby pojetí prostoru, a tím i celého zeměpisu. Rozvíjí uvědomění si individuálního vztahu s místy, s prostředím a skrze ně i odpovědnost za svá místa, prostředí apod. (Osman 2010).

## LITERATURA

Kletečka, J. Standardy geografického vzdělávání a jejich praktické ověření ve školní praxi (diplomová práce). Brno: Katedra geografie PdF MU, 2013.

Lynch, K. Obraz města. 1. do češtiny přeložené vyd. Praha: Polygon, 2004, 202 s. ISBN 8072730940.

Osman, R. Mentální mapa jako prostředek k porozumění relativnímu prostoru. Prezentace k projektu CZ.1.07/1.3.10/02.0024 Modulární systém dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků JmK v přírodních vědách a informatice. Brno: Geografický ústav PŘF MU, 2010. URL <[ucitele.sci.muni.cz/materialy/84\\_1.ppt](http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/84_1.ppt)> [cit. 10. 12. 2013]

Svozil, B., Hynek, A. (eds.) Deblínsko: na cestě k trvalé udržitelnosti. Vlastivědná učebnice. Deblín 2007. URL <[http://www.zs.deblin.cz/UserFiles/File/dokumenty\\_II/ucebnice\\_deblinsko.pdf](http://www.zs.deblin.cz/UserFiles/File/dokumenty_II/ucebnice_deblinsko.pdf)>

Geografie – Mentální mapování. Text k projektu CZ.1.07/1.3.10/02.0024 Modulární systém dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků JmK v přírodních vědách a informatice. Brno: Geografický ústav PŘF MU, 2010. URL <[ucitele.sci.muni.cz/materialy/86\\_1.pdf](http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/86_1.pdf)> [cit. 10. 12. 2013]

### Otázky a úkoly k zamyšlení:

*Co si představíte prvně, když se řekne okolí Vaší školy?*

*Jak byste namalovali třeba mentální mapu Číny nebo jiného státu? Kam byste se chtěli podívat?*

### Metodický list v textu:

*ML Mentální mapa*

### Metodický a pracovní list na CD-ROM:

*ML + PL mentální mapa*

<b>Číslo metodického listu:</b>  <b>ML-ZE-4</b>	<b>Téma:</b> <b>MAPUJEME S TUŽKOU</b>  <b>Název aktivity:</b> <b>PL-ZE-4: Mentální mapa</b>	<b>Cílová skupina:</b> žáci 1. / 2. stupně ZŠ
<b>Časová náročnost:</b> 20 minut		<b>Použité metody a formy:</b> individuální práce
<b>Prostředí výuky:</b> třída		<b>Návaznost na RVP:</b> Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie, topografie
		<b>Mezipředmětové vazby:</b> Výtvarná výchova
<b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vytvářet mentální mapu pro orientaci v konkrétním regionu.</li> <li>• Interpretovat své vnímání určitého místa.</li> </ul>		
<b>Pomůcky:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tužka (propiska, pastelky), papír</li> </ul>	
<b>Motivační text:</b>	<p>Mentální mapy jsou směsicí objektivních znalostí (např. znalosti o poloze geografických objektů) a subjektivního vnímání prostoru (odrážející preference tvůrce mapy). Umožňují identifikování individuálních postojů, hodnot, vlastností, zájmů, znalostí a také významů, které lidé dávají určitým místům.</p> <p>Mentální mapa je ideálním prostředkem pro uvědomění si individuální rozdílnosti, specifík vlastního pohledu; učení se odlišnostem, rozdílnostem, specifikům; rozvoj sebezpoznání, tolerance. Obecně rozšiřuje způsoby pojetí prostoru, a tím i celého zeměpisu. Rozvíjí uvědomění si individuálního vztahu s místy, s prostředím a skrze ně i odpovědnost za svá místa, prostředí apod.</p>	
<b>Zadání úkolů:</b>	Nakresli mentální mapu okolí tvé školy. Použij však maximálně 25 položek.	
<b>Autorské řešení:</b>	<i>Úkol nemá autorské řešení, každá mentální mapa je naprosto individuální dílo.</i>	
<b>Postup práce:</b>	Vezmi si čistý papír, nejlépe formátu A4. Představ si, jak to vypadá v okolí tvé školy a to zakresli. Použij však maximálně 25 položek. Způsob zákresu záleží jen na tobě.	
<b>Závěr:</b>	Mentální mapa je jednoduchým klíčem k pochopení žákova uvažování a také znalostí. Pokud žák kreslí mentální mapu okolí školy, mohou se v mapě objevit i některá místa, se kterými má žák spojený negativní zážitek (např. ghetto nebo místo, kde mu někdo ublížil). Pak už je pouze na učitelovi, jak s takovými mapami naloží.	
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<i>Žáci mohou pomocí mentální mapy zakreslit jakékoli území, i takové, ve kterém nikdy nebyli (např. mentální mapu Asie). Učitel tímto způsobem jednoduše zjistí, jaké jsou představy žáků o daném území.</i>	





# MAPUJEME S GIS

Meteorologové vydávají varování obcím, že jejich katastry by mohly být v nejbližších hodinách zaplaveny, policie hledá nejrychlejší cestu na místo činu, ekologové zkoumají dopady stavby přehrady na okolní přírodu, telekomunikační společnosti hledají místa pro stavbu antén přenášejících signály mobilních telefonů, projekční úřad zkoumá podmínky pro možnou stavbu silnic a mostů a vytváří mapy s předpověďmi možných živelných pohrom. Co mají tyto situace společného? Jsou řešeny za využití geoinformatiky a geoinformačních technologií.

Geoinformatika je poměrně novým oborem, který **dobývá svět**. Na rozdíl od informatiky má totiž velmi zajímavou a důležitou přidanou hodnotu - k informacím uchovává i údaje o místě, ke kterému se informace vztahuje. **Zpracování informací v geoinformaticce** proto více odpovídá **situaci v běžném životě** - i my máme **informace spojené s určitým místem**, informace „neplavou“ ve volném prostoru, mají své místo na Zemi. Geoinformatika tedy disponuje nástroji, které umí s prostorem pracovat. **Definice geoinformatiky** říká: „geoinformatika je obor, který se zabývá vývojem a aplikacemi metod vhodných pro řešení specifických úkolů souvisejících s prostorovými objekty, procesy a vazbami mezi nimi“.

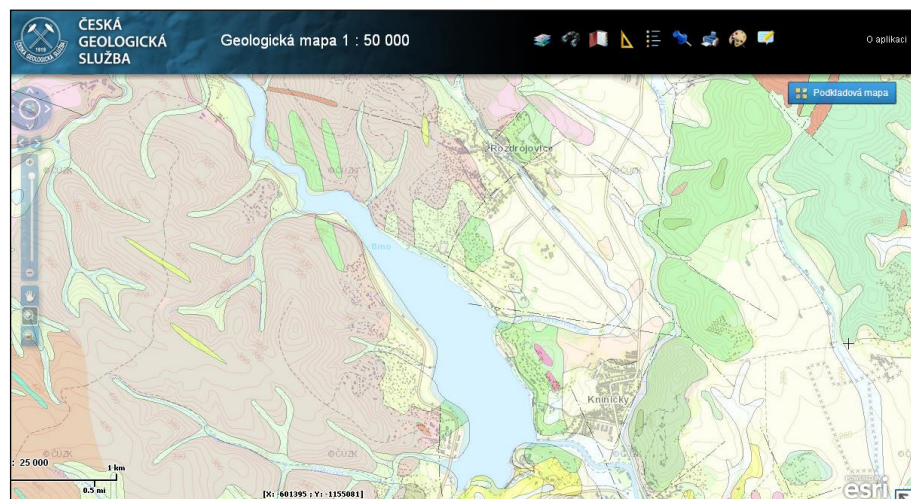
Právě pro její schopnost pracovat s prostorem ji využívají **geovědy**:

- **Geografie** – ve vytváření geografických dat, zpracovávání analýz k území, ke krajině, k obyvatelstvu, k vizualizaci výsledků geografických výzkumů,
- **geologie** – prostorové umístění geologických jednotek, vytváření geologických map z rozsáhlých databází (viz obr. 23),
- **ekologie, botanika a zoologie** – záznam výskytu druhů, jejich rozšiřování či ubývání, změny ekologické stability prostředí, tah ptáků apod.,
- **biogeografie** – rozmístění druhů a společenstev na Zemi, modelování podmínek vhodných pro některé druhy,
- **nauka o krajině** – aktuální a historické využití krajiny,
- **kartografie** – tvorba databází a map, obdobně zeměměřičství.

Obr. 23: Náhled na webové služby České geologické služby.

Zdroj:

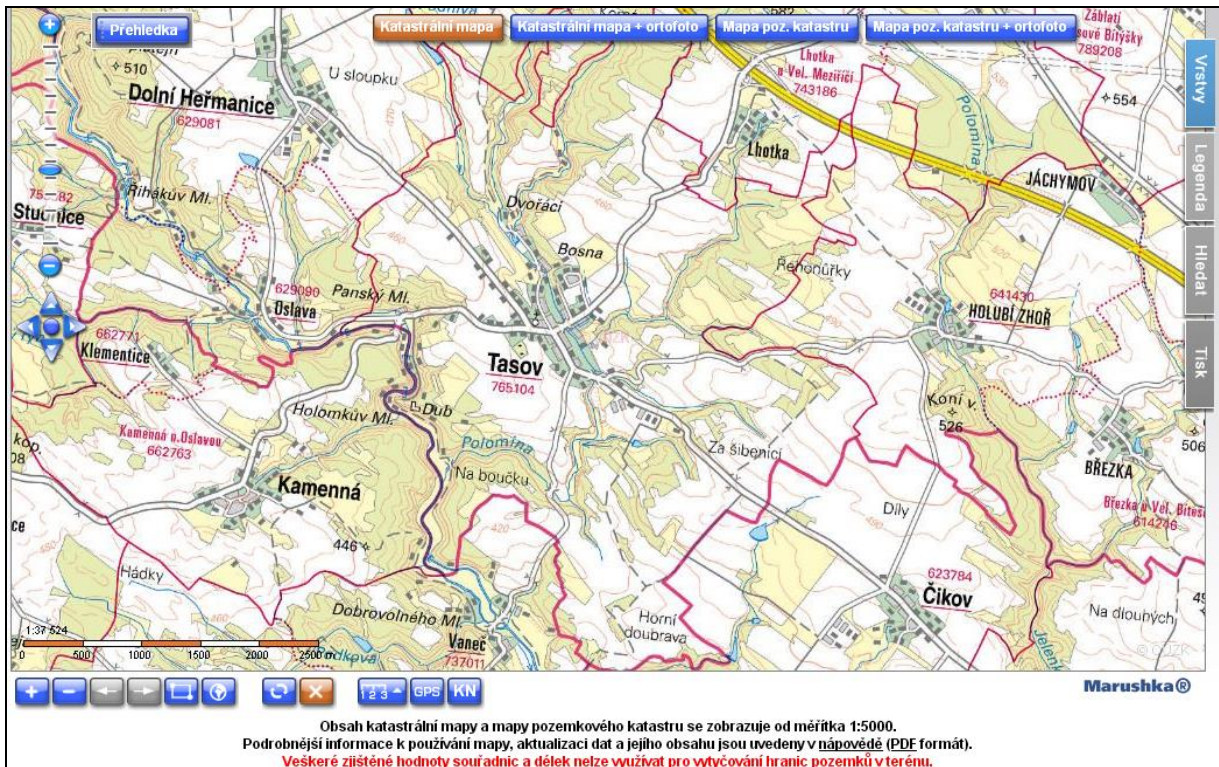
<http://mapy.geology.cz/a>  
[eocr 50/](#)



Geoinformatika je však i nadále informatikou, pracuje tedy v **počítačovém prostředí**, které tvoří počítače, počítačové sítě, internet, databáze, programovací jazyky, družice, digitalizace, simulace a modelování, data atd.

Geoinformatika je součástí **praktického života**. Její služby využíváme denně, jen mnohdy nevíme, že jsou to právě produkty geoinformatiky. S geoinformatikou se setkáváme **na úřadech, ve veřejné správě státu**, která jejím prostřednictvím spravuje majetek, plánuje regionální rozvoj, zpracovává volby, připravuje plány územního rozvoje a zapisuje nemovitosti do katastru, viz obr. 24.

Pracují s ní **pojišťovny** (cenové mapy, záznamy o událostech), **média a tisk** (mapy, náhledy na družicové snímky). Málokoho asi překvapí, že geoinformatika a práce s geografickými daty, snímky z družic a modelováním situací je nezbytnou součástí **obranu státu a zpravodajské služby**, modelování vojenských operací apod. Budeme-li volat **záchrannou službu**, vezme, že dispečer pracuje s geoinformačními technologiemi, pomocí nich lokalizuje polohu, hledá nejkratší cestu, sanitka je navigována na nejrychlejší trasu, je proveden záznam o události s jejím umístěním a tato data jsou pak dále vyhodnocována. Otevřeme-li si **mapu**, pak z velké většiny je to mapa vytvořena pomocí geoinformačních technologií, z rozsáhlých databází, ze kterých byla vybrána potřebná data a mapa zpracována pro cílového uživatele.



Obr. 24: Topografická mapa z nahlížení do katastru nemovitostí prostřednictvím webové služby. Zdroj: <http://saj.nahlizenidokn.cuzk.cz>



Obr. 25: Katastrální mapa a ortofoto, nahlížení na stránkách katastrálního úřadu. Zdroj: <http://sqi.nahlizenidokn.cuzk.cz>

A protože se geoinformatika dostává stále více do povědomí společnosti i každého z nás, je jistě namístě, aby se o ní dozvěděli také studenti a žáci. Geoinformatika se stává **součástí vzdělávání**, proto ji najdeme i v očekávaných výstupech či maturitních otázkách. Geoinformatika se vyučuje na řadě vysokých škol, pracují s ní středoškolští žáci i žáci základních škol. Mnohdy se ve škole nehovoří přímo o geoinformaticce, ale o práci s mapami, leteckými snímky, navigací GPS, o hledání tras pro výlety či cesty autem, sledování vývoje počasí. To vše ale patří do rodiny **geoinformačních technologií** a jejich využívání.

Na geoinformatiku se specializuje řada firem. Nejvýznamnějšími jsou firma **ESRI** a **Intergraph**, jejichž pozice je blízká pozici firmy Microsoft v počítačovém prostředí. Dále můžeme jmenovat firmy Autodesk, Bentley, T-mapy, Hydrosoft a do nedávné doby i Geodis. Postupně se formují i **vědecké společnosti** sdružující odborníky – geoinformatiky či vědce a další pracovníky, kteří geoinformatiku využívají ve své práci.

Jsou to např.:

- Česká asociace pro geoinformace – CAGI, <http://www.cagi.cz/>,
- Česká geografická společnost – ČGS, <http://www.geography.cz/>,
- Kartografická společnost ČR – KS ČR, <http://www.czechmaps.info/>,
- Společnost pro fotogrammetrii a dálkový průzkum, [www.sfdp.cz](http://www.sfdp.cz).

Velké firmy, vědecké společnosti či univerzity a státní správa organizují i významné konference představující vždy nejnovější nástroje pro práci, ukázky řešení, a jsou i místem setkávání odborníků a prostorem pro jejich diskuse. Za všechny jmenujme např. GIS ESRI v Praze, GIS Ostrava, GIS ve státní správě.

Na webu můžeme nahlédnout na tisíce odkazů k různým institucím pracujícím s geoinformačními technologiemi, příkladem ze zdejšího prostředí je např.:

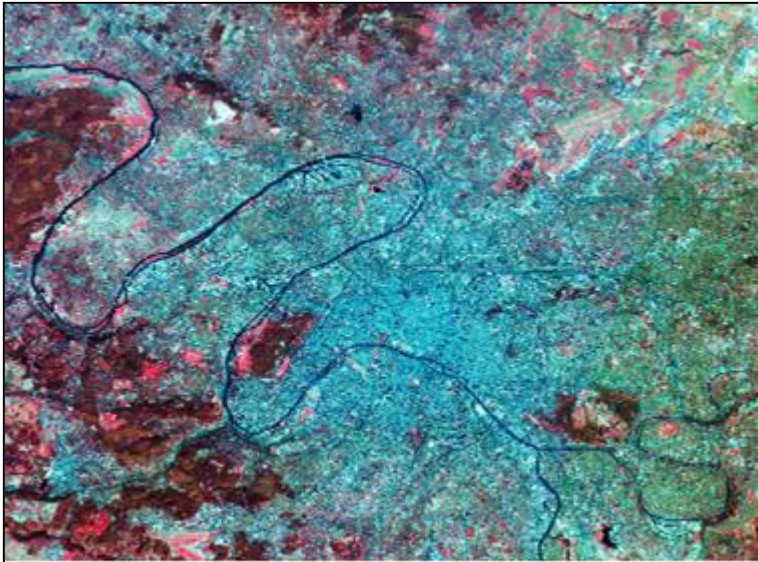
- Odbor městské informatiky města Brna <http://gis.brno.cz>,
- mapy a mapové služby Jihomoravského kraje <http://mapy.kr-jihomoravsky.cz>,
- Národní geoportál INSPIRE <http://geoportal.gov.cz>.
- Česká informační agentura životního prostředí – [www.cenia.cz](http://www.cenia.cz),
- či Česká geologická služba – [www.geology.cz](http://www.geology.cz).



Obr. 26: Mapový portál Jihomoravského kraje, úvodní stránka. Zdroj: <http://mapy.kr-jihomoravsky.cz>

Ke geoinformačním technologiím náleží:

- **Geografické informační systémy (GIS)** – organizovaný systém složený z hardware, specializovaného software, dat a lidí sloužící k získávání, spravování, analyzování a zobrazování geografických dat;
- **Dálkový průzkum Země** – zkoumání, měření a zobrazování objektů a jevů v krajinné sféře bez přímého fyzického kontaktu s nimi;
- **Fotogrammetrie** – zpracování digitálních leteckých snímků – rozpoznávání zájmových objektů na snímcích (budovy, skládky, nepovolené stavby apod., tvorba modelů terénu);
- **Polohové a navigační systémy** – systémy pro určení, lokalizování polohy na Zemi, GPS, Galileo, GLONASS;
- **Geostatistika** – statistika v prostoru;
- **Počítačová kartografie** – tvorba a tisk analogových map v počítačovém prostředí, tvorba digitálních map, webová kartografie, digitální mapování.



Geoinformatika pracuje s **geografickými daty** (geodaty). Sběr tohoto typu dat, tj. dat, která obsahují i **polohovou informaci**, je:

- časově náročný,
- velmi drahý,
- vyžaduje speciální technické vybavení.

Obr. 27: Družicový snímek Paříže. Zdroj: CD-R ArcScene World Tour.

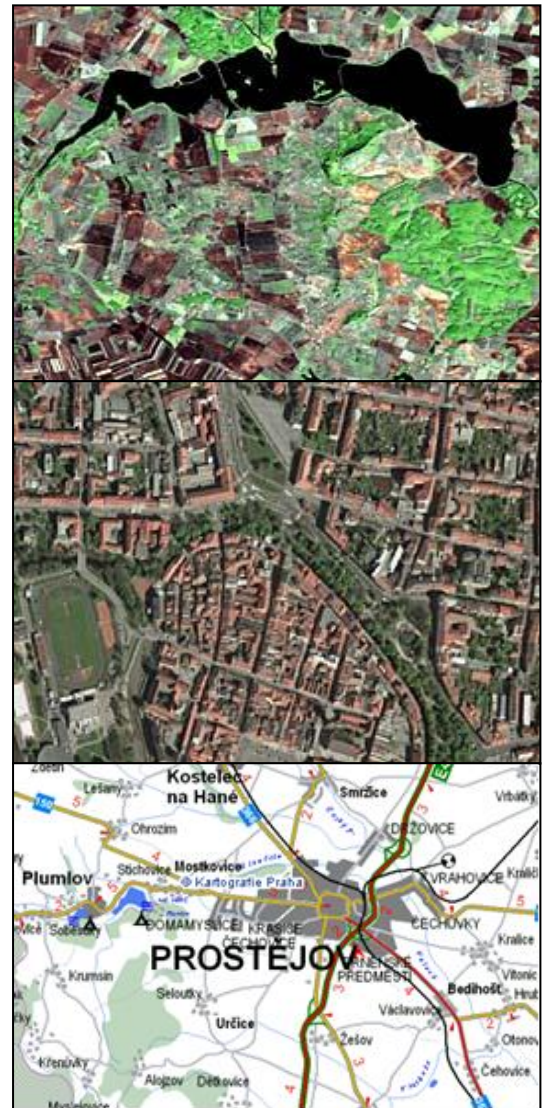
Hlavními zdroji geografických dat jsou:

- mapy (topografické, tematické),
- letecké snímky (měřické, neměřické),
- snímky dálkového průzkumu Země – DPZ (panchromatické, multispektrální, ve viditelném spektru, v jiných spektrech),
- terénní výzkum.

Za **primární zdroje dat** v geoinformatice považujeme např. digitální snímky z dálkového průzkumu a digitální letecké snímky, data získaná z výzkumů v krajině, z terénních šetření. Za **sekundární zdroje** dat považujeme např. naskenované mapy či statistické tabulky.

Data mohou mít různou fyzickou formu, ať už jako data v **analogové formě** (texty, tabulky, seznamy, rejstříky, mapy, kartogramy, grafy) či data v **digitální formě** (data-báze, družicové snímky, digitální mapy).

V následujícím textu se budeme věnovat jedné z geoinformačních technologií – geografickým informačním systémům – tzv. GISům.



Obr. 28: a) Družicový snímek. b) Letecký snímek. Zdroj: <http://www.geodis.cz>. c) Skenovaná mapa. Zdroj: <http://www.mapy.atlas.cz>

# Geografické informační systémy (GIS)

GISy stále více zasahují do života nás všech. Orientovat se v informacích, umět je správně využívat a zpracovávat, se stává nutnou součástí vybavení člověka pro život v dnešní "informační" společnosti. Zvláštností geografického informačního systému je, že data ukládá i s údaji o jejich poloze. Takový typ uchovávání dat i lépe odpovídá chápání reálného světa. Většina **objektů** na Zemi má vztah k určitému místu – má svou **polohu** a je ve **vztahu k dalším objektům** svého okolí – je s nimi v určité vazbě. (Vždyť i geografie je definována jako věda zkoumající vazby a vztahy mezi objekty v krajinné sféře.) Proto i geografické informační systémy jsou něco "víc" než informační systém. Pracují totiž navíc s **polohou objektu**. Ta bývá vyjádřena nejčastěji zeměpisnými souřadnicemi. O objektu jsou dále vedeny vlastní popisné kvalitativní a kvantitativní údaje - tzv. **atributy** organizované v **atributové tabulce** tvořící součást geodatabáze. Do atributové tabulky může uživatel údaje účelově doplňovat. Např. pole má svou rozlohu a tvar v krajině, druh půdy či půdní typ, sklon svahu, pěstuje se na něm určitá plodina, je zde dosaženo konkrétního hektarového výnosu atd. Všechny tyto údaje můžeme dodatečně vložit a dále s nimi pracovat.

GISy zpracovávají data uložená ve velkých databázích, geodatabázích či geografických databázích. (Pozn.: Nejmhutnější státní geodatabází je tzv. **ZABAGED** – základní báze geografických dat a dále vojenská geodatabáze **DMÚ 25** – digitální model území 1 : 25 000.)

**Odpovězme na tyto otázky:**

## CO JE GIS?

Na tuhle otázku nám zodpoví nejnámější definice z webových stránek ARCDATA PRAHA: „Geografický informační systém je organizovaný souhrn počítačové techniky, programového vybavení, geografických dat a zaměstnanců navržený tak, aby mohl efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat všechny druhy geograficky vztažených informací.“<sup>1</sup>

Je to geografický informační systém, v němž spolupracuje **člověk** - uživatel se speciálním **programem** na výkonném **počítači, který sbírá, ukládá a zpracovává lokalizovaná data, čímž získává či vytváří geografické informace** – údaje, které pak může opět analyzovat, aktualizovat a zobrazovat.

**GIS** si můžeme představit také **pomocí otázek, na které GIS umí odpovědět** a při nichž využívá své technologické schopnosti propojovat rozmanité datové soubory s použitím polohy jako společného identifikátoru.

Takto by mohly vypadat **základní otázky**, na které GIS umí odpovědět:

**POLOHA:** Co se nachází na konkrétním místě? (Polohu lze popsat různě – místopisným názvem, zeměpisnými souřadnicemi, poštovním směrovacím číslem apod.)

**PODMÍNKY:** Kde je to místo splňující určité podmínky? (Obdoba prvního dotazu ale vyžaduje již prostorovou analýzu, např. vyhledej města v kanadské provincii Alberta s počtem obyvatel nad 100 tisíc.)

**TRENDY:** Co se změnilo od roku ...? (Zjišťuje dynamické změny ve zkoumané oblasti v průběhu času, např. šíření infekce z určitého ohniska, novinek, časový průběh povodňové vlny apod.)

<sup>1</sup> ARCDATA PRAHA: GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY [online]. c2007 [cit. 20. března 2008]. Dostupný z WWW: <<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/co-je-gis/>>.



**PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ:** Jaká existují pravidelná uspořádání? Co s čím sousedí?

**MODELOVÁNÍ:** Co se stane, když ...? Otázky při potřebě předpovědi důsledků (na rozdíl od trendů statistiky), např. stavby silnice, modelování eroze půdy, sesuvů, poklesů, záplav.

Obr. 29: Součásti GIS. Zdroj: CD-R ESRI The World Leader in GIS.



Obr. 30: Výsledná zobrazení v GIS. Zdroj: <http://www.geodis.cz>

## KDY GIS VZNIKL?

Myšlenka geografů vytvořit počítačový systém pro ukládání a zpracování prostorových informací je poměrně stará. První pokusy o vytvoření takového programu byly zaznamenány již v 40. letech 20. století ve Velké Británii. V 60. letech 20. století se v Severní Americe objevují první dopravní úlohy řešené s GIS. V roce 1969 vzniká společnost ESRI, která pak na počátku 80. let 20. století spustila pro aplikace v lesnictví program ARC/INFO. Mohutný rozvoj GIS souvisí s masovým nástupem počítačů (stejně tak všeobecné počítačové gramotnosti) v 90. letech 20. století a s rozvojem internetu. S celkovými pokroky v počítačových technologiích roste i míra využití GIS.

## KDE SE S GIS SETKÁVÁME?

Geografické informační systémy se dnes uplatňují v těchto oborech:

- územní správa a administrativní katastr nemovitostí,
- správa inženýrských sítí měst a obcí, podniků, dopravy a produktovodů (plynovody, ropovody, vodovody atd.),
- evidence technických výkresů a územní dokumentace,
- vojenství,
- vysoce kvalitní kartografie – vytváření digitálních map,
- územní plánování,
- správa přírodních zdrojů,
- hodnocení životního prostředí,
- ekologický výzkum,
- demografická dokumentace a výzkum atd.

## PROČ ROSTE ZÁJEM O TUTO TECHNOLOGII?

Geografický informační systém patří k nejmodernějším způsobům obhospodařování dat. Technologie GIS pomáhá při uspořádání dat, porozumění prostorovým vazbám, a tak napomáhá i porozumění a řešení problémů, kterým dnes čelíme. Umí např. vytvořit trojrozměrný model terénu a odhadovat stoupající či klesající hladinu vody při určitém množství srážek a rozsah zaplavovaného území. Analyzuje závislost kvality půdy, hektarových výnosů a hnojení.

## KDO TYTO PROGRAMY VYTVÁŘÍ?

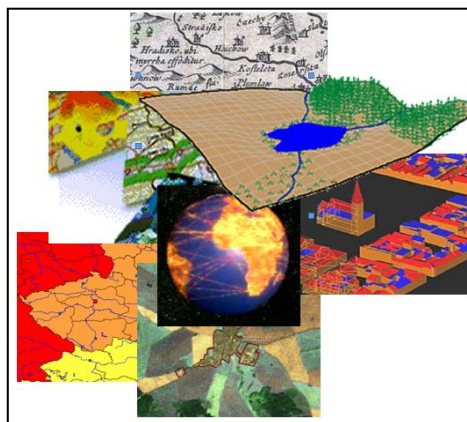
Největšími světovými firmami pracujícími na vývoji GIS jsou americké ESRI, INTERGRAPH, MapInfo a německý Siemens. Nezaostává ani Česká republika, kde byl vyvinut firmou TopolSoftware program s názvem Topol, který se v praxi výborně osvědčuje. Další české programové balíky GIS od firem Berit, Foresta SG, PJSoft a dalších se uplatňují ve světové konkurenci.

## KDE ZÍSKAT DALŠÍ INFORMACE?

**Na Internetu:** firmy mají svou rozsáhlou prezentaci na webovských stránkách s adresami

- [www.arcdata.cz](http://www.arcdata.cz),
- [www.intergraph.cz](http://www.intergraph.cz),
- [www.esri.com](http://www.esri.com).

**V časopisech:** GeoBusiness – [www.geobusiness.cz/](http://www.geobusiness.cz/), ArcNews, ArcUser, International Journal of GIS, GIS and Remote Sensing, GIS World, GIS Europe, GIM – anglicky a řada dalších.



Obr. 31: GIS a svět, z titulní strany diplomové práce Hany Vítkové, 2003, vedoucí práce Hana Svatoňová. Zdroj: archiv katedry geografie PdF MU.





**V knihách:** např. z nakladatelství firmy ESRI či skript, monografií a diplomových nebo bakalářských prací: Mapping our World, Vaňková, Kristýna: Řešení úloh metodami GIS (bakalářská práce), Šenkeříková, Lenka: Pracujeme s GIS, didaktická podpora pro práce s ArcGIS software (diplomová práce), Pluskalová, Markéta: Manuál pro práci s volně stažitelným softwarem ArcGIS Explorer (bakalářská práce).

## STRUČNÝ PŘEHLED ZÁKLADNÍCH POJMŮ UŽÍVANÝCH V GIS

Pro porozumění a orientaci při četbě materiálů týkajících se GIS je dobré zvládnout alespoň několik často užívaných pojmů.


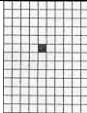

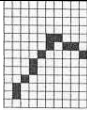

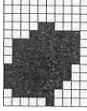
Pro potřeby geografických informačních systémů je třeba informace o reálném světě určitým způsobem přizpůsobit a zjednodušit. Proto jsou převedeny do modelu, který by měl reprezentovat podstatné vlastnosti území. Existují dva základní **datové typy formátů v GIS: rastrový a vektorový**.

**Rastrový formát** rozčlení území na síť obrazových elementů – pixelů. Pixel je nejmenší jednotkou dělení, je jakýmsi "atomem". V databázi je uložen udáním své polohy a velikosti, případně s další popisnou informací. Rastrový datový model získáme např. automatizovaně skenováním určitého obrazového dokumentu nebo přímo snímkováním určitého území (z letadla či družice).

Druhým typem datového modelu je **vektorový** formát. Tento model pracuje s plochami, liniemi a body. Objekty na mapách rozdělujeme podle geometrie do tří základních skupin a jim odpovídajícím vrstvám.

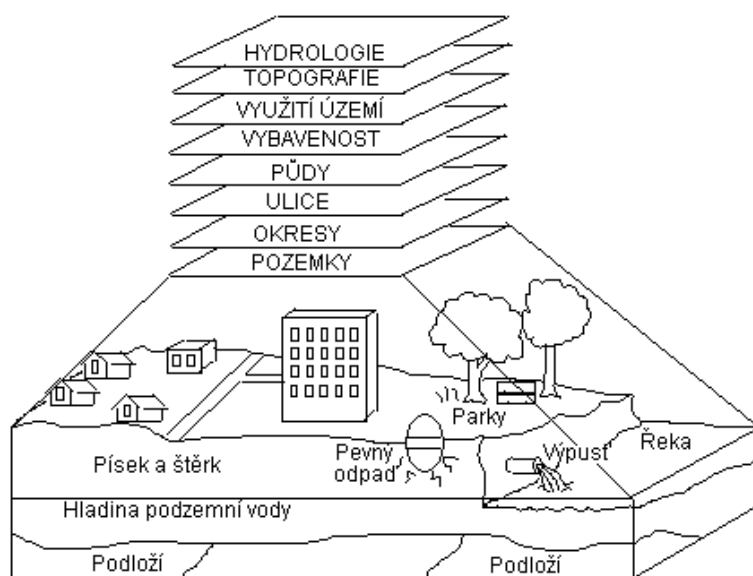
1. **Objekty bodové** (studny, prameny, jeskyně, města apod.), které vytváří své **bodové vrstvy**.
2. **Objekty liniové** (řeky, silnice), které vytváří **liniové vrstvy**.
3. **Objekty plošné** (rybníky a jezera, pole, louky a les apod.), které vytváří plošné – **polygonové vrstvy**.

Tab. 1: Základní mapové prvky ve vektorovém a rastrovém formát. Zdroj: Voženílek, 1998

Objekt	Vektorový formát		Rastrový formát	
	Digitální	Analogová	Digitální	Analogová
<b>Bod</b>	Souřadnice x, y		Pixel	
<b>Linie</b>	Posloupnost souřadnic x, y		Pixel	
<b>Plocha</b>	Uzavřená posloupnost souřadnic x, y		Pixel	

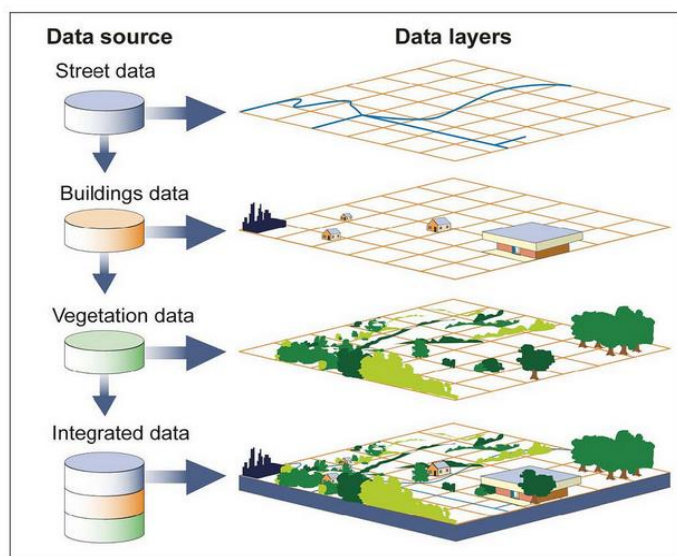
## GIS A JEHO VRSTVENÍ

Pro potřeby práce v prostředí GIS je nutné **reálný svět rozvrstvit na tematicky a geometricky shodné vrstvy**, ze kterých se pak model reálného světa skládá. Geometricky volíme varianty mezi tzv. **rastrovými vrstvami**, které pokrývají celý zájmový prostor (mohou to být např. letecké snímky daného území nebo model reliéfu daného území) a tzv. **vektorovými vrstvami**, které pracují s jednotlivými objekty – s body, s liniemi, nebo s plochami (polygony). Tyto vrstvy se proto dělí na **bodové, liniové, plošné**. Tematicky pak dělíme vrstvy na zobrazující **silnice, železnice, řeky, města, katastry, lesy, okresy** atd. Představu o rozložení modelu reálného světa do vrstev si můžeme doplnit pohledem na obr. 32.



Obr. 32: Rozvrstvení reálného světa pro potřeby GIS.

Zdroj: <http://atlas.arcdata.cz/arcdata/start.htm/gis>, staženo 2013.



Obr. 33: Příklady datových zdrojů a vrstev v GIS. Zdroj:

<http://education.nationalgeographic.com/education/topics/gis/>

Příklad:

Tab. 2: Příklady geografických objektů, jejich zaznamenávaných vlastností (atributů) a geometrická reprezentace (třída)

Geografický objekt	Třída (závisí na měřítku)	Atributy
půdy	polygony	druh, typ, bonita
silnice	linie	povrch, počet jízdních pruhů
prameny	body	vydatnost, pitnost
města	body	název, počet obyvatel, statut

Převzato: <http://atlas.arcdata.cz/arcdata/start.htm/gis>



## VZDĚLÁVÁNÍ V GEOINFORMATICE

Geoinformatika se rychle rozvíjí a ovlivňuje řadu vědních oborů. Její postavení se posiluje. Na dynamickém rozvoji geoinformatiky se podílejí především soukromé firmy, vysoké školy a řada ústavů Akademie věd České republiky. V České republice v posledních letech výrazně stoupla poptávka po odbornících z oblasti informatiky a geoinformatiky.

Situace obecné znalosti práce s geoinformačními technologiemi odpovídá v ČR úrovni států Evropské unie. Reálné výsledky geoinformačního vzdělávání veřejnosti dosud nejsou patrné. Stále více se rozvírají nůžky mezi mladou a starší generací. Setkáváme se se situací, kterou bychom mohli s trochou nadsázky označit jako střet digitální student versus analogový učitel.

V českých školách proběhla velká akce „Internet do škol“, která měla umožnit žákům pracovat s tímto médiem. V souvislosti s obecným zpřístupněním počítačové techniky, umožněné zlevněním počítačů a přitom zvýšením jejich výkonnosti, se otevírá větší prostor pro geoinformatiku. Softwarové vybavení je v nejjednodušší variantě, která by ale pro potřebu základní orientace byla dostatečná, volně stažitelné na Internetu, např. ArcGIS Explorer a jiné prohlížeče dat – viz dále. Dražší jsou již programy umožňující tvorbu dat. Některé firmy však poskytují školám až 50% slevy. S jistým finančním obnosem je potřeba počítat na zakoupení dat, na něž se však také vztahují slevy pro školy a v případě aktivního zájmu učitele lze počítat s další vstřícností alespoň pro školy, které budou mezi prvními zájemci. Velké firmy, např. ESRI zastoupená v České republice firmou ARCDATA Praha, a.s., mají zájem



na zařazení problematiky GIS již do učiva základních škol a aktivně se chtějí do tohoto procesu zapojit.

*Obr. 34: Studenti PdF MU – budoucí učitelé zeměpisu pracují s leteckými snímky z 50. let 20. století na terénním pracovišti v Jedovnicích. Letecké snímkování a interpretace leteckých snímků využívá geoinformační technologie.  
Foto: Hana Svatoňová, 2013.*



Obr. 35: Práce dětí s ArcExplorerem na GIS Day 2008 v Laboratoři GIS katedry geografie PdF MU. Foto: Hana Svatoňová, archiv katedry geografie.



Obr. 36: S pomocí speciálních brýlí si žáci prohlížejí tzv. anaglyf – produkt geoinformačních technologií. Čtenář vidí krajinu plasticky – vytvoří si stereoskopický vjem. Žáci základních škol na GIS Day 2008 v Laboratoři GIS katedry geografie PdF MU. Foto: Hana Svatoňová, archiv katedry geografie.

## GIS PROHLÍŽEČE

Řada velkých firem sestavujících mohutné software pro práci s GIS uvolňuje pro nahlížení na geografická data **jednoduché prohlížeče**. Mají jen omezené nástroje a funkce. Zpravidla můžeme geografická data zobrazit, sestavit jednoduchý dotaz na požadované vlastnosti objektů a zpracovat jednodušší mapové úlohy. K prohlížečům stažitelným obvykle zdarma patří např.:

- ArcGISExplorer (ESRI),
- GeoMedia Viewer (Intergraph),
- ProViewer (MapInfo),
- Express Viewer (Autodesk),
- Bentley View,
- MISYS-View,
- T-MapViewer,
- Geographic Explorer (Blue Marble Geographics).

## GEODATABÁZE ARCČR 500

Digitální vektorová geografická databáze České republiky ArcČR<sup>®</sup> 500 je vytvořena v podrobnosti měřítko 1 : 500 000. Jejím obsahem jsou přehledné geografické informace o České republice. Data vznikla ve spolupráci ARCDATA PRAHA, s.r.o., Zeměměřického úřadu a Českého statistického úřadu a jsou **distribuována zdarma**. Databáze obsahuje topografická data, administrativní členění a socioekonomické údaje. Databázi stáhněte z <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/geograficka-data/arccr-500/>. Instalační soubor ArcČR<sup>®</sup> 500 se skládá ze dvou souborových geodatabází a popisu dat ve formátu PDF.

První geodatabáze s názvem **ArcCR500\_v31.gdb** obsahuje následující topografické údaje:

Silniční síť	Vrstevnice	Lesy
Železniční síť	Sídla	Letiště
Vodní toky	Vodní plochy	Železniční stanice
Hranice	Bažiny a rašeliniště	Výškové kóty



Dále obsahuje rastrová data jako digitální model reliéfu a z něj odvozený stínovaný reliéf. (Zdrojem dat pro topografickou část databáze byla databáze DATA200.)

Digitální model reliéfu ČR lze stáhnout (19 MB) na <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/geograficka-data/digitalni-model-reliefu-cr/>.

Cílem nabídky těchto dat je zpřístupnění přehledných geografických informací o ČR uživatelům geografických informačních systémů (GIS). Obsah a struktura dat umožňují široké spektrum prostorových analýz vycházejících z propojení grafických a tabelárních dat, vizualizací a prezentací těchto dat, jakož i napojení dalších statistických informací.

Databázi je možno využít mj. pro **školství** jako pomůcku pro výuku zeměpisu.

Geografické informace ArcČR 500 jsou rozděleny do tří tematických skupin:

- základní geografické prvky (základní mapové prvky),
- administrativní členění,
- rozšiřující tematické informace (klady listů státních mapových děl).

**Otázky a úkoly k zamyšlení:**

*Navrhněte atributy pro geografický objekt řeka, obec, studna. Zařadte je do příslušné třídy.*

*Geografický bod obec může být někdy reprezentován jako bod a v jiném případě jako plocha – polygon. Proč jsou obě varianty možné?*

**Metodický list v textu:**

*ML Seznámení s ArcGIS Explorer Online*

**Metodický a pracovní list na CD-ROM:**

*ML + PL Seznámení s ArcGIS Explorer Online*

Číslo metodického listu: <b>ML-ZE-5</b>	Téma: <b>MAPUJEME S GIS</b>	Cílová skupina: žáci 2. stupně ZŠ, žáci SŠ
		Použité metody a formy: samostatná práce
Časová náročnost: 30–45minut	Název aktivity: <b>ML-ZE-5: Seznámení s ArcGIS Explorer Online</b>	Návaznost na RVP: Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie.
Prostředí výuky: počítačová učebna		Mezipředmětové vazby: IKT: Základy práce s počítačem.

**Po skončení aktivity bude žák schopen:**

- Aplikovat základní kroky v programu ArcGIS Explorer.
- Sestavit topografickou mapu místa bydliště.
- Použít základní kartografickou a geoinformatickou terminologii.

**Pomůcky:** Přístup k PC s internetem, webový prohlížeč – nejlépe Firefox nebo Google Chrome

**Motivační text:** Geografické informační systémy nás provází v dnešní době na každém kroku. Co skrývají a co umí, nám ukážou právě základní kroky ve volně přístupné webové aplikaci. Potřebujete lepší připojení k internetu a webový prohlížeč Google Chrome nebo Firefox.

**Zadání úkolů:** Webové stránky ArcGIS: <http://www.arcgis.com/features/>  
Stránka pro přihlášení: <https://www.arcgis.com/home/signin.html>  
Vytvoření účtu:

## Nemáte účet?

**Zaregistrujte si předplatné ArcGIS**

Předplatné ArcGIS vám umožňuje zřídit online mapový portál pro vaši organizaci.

30-DENNÍ ZKUŠEBNÍ VERZE

**Nejste připraveni objednat předplatné?**

Založte si veřejný účet ArcGIS s omezením použití.

Vlastníte-li globální účet Esri, můžete jej registrovat pro vytvoření veřejného účtu ArcGIS.

REGISTROVAT GLOBÁLNÍ ÚČET ESRI

Nevlastníte globální účet Esri nebo jste student?

ZALOŽIT VEŘEJNÝ ÚČET



Vyplňte základní informace a vytvořte si účet:

Pro založení účtu vyplňte následující informace.

<b>Uživatelské jméno</b>	<input type="text"/>
<b>Heslo</b>	<input type="password"/>
<b>Potvrdit heslo</b>	<input type="password"/>
<b>Jméno</b>	<input type="text"/>
<b>Příjmení</b>	<input type="text"/>
<b>Organizace</b>	<input type="text"/>
<b>E-mail</b>	<input type="text"/>
<b>Potvrzení e-mailu</b>	<input type="text"/>
<b>Telefon</b>	<input type="text"/>

Zapomenete-li své heslo, odpověď na následující otázku pomůže

<b>Kontrolní otázka</b>	Vyberte otázku pro obnovení hesla. <input type="text"/>
<b>Odpověď</b>	<input type="text"/>

**Podmínky používání**

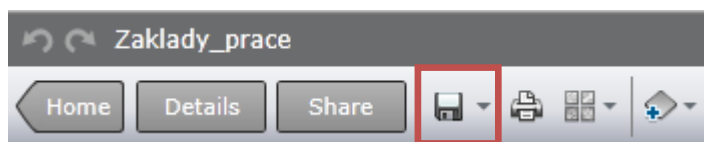
Využijte již hotového účtu:

Přihlašovací jméno: VyukaGeografie

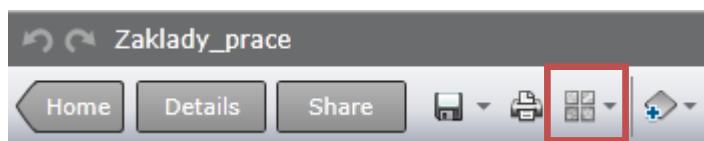
Heslo: geografie

Program ArcGIS Explorer: <http://www.arcgis.com/explorer/>

Po přihlášení zvolte **New Map** – otevře se vám zcela nový projekt, který si nejprve uložíte:

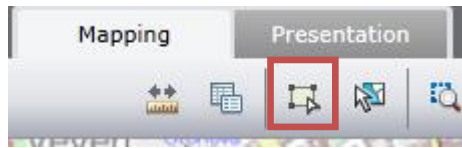


Pomocí rolovátka na myši si v mapě přibližte území okolí vaší školy. Vyzkoušejte si různé mapové podklady, které tento prohlížeč nabízí:



### Tvorba vlastních dat – editace:

Označte místo, kde se nachází vaše škola. Nejprve zvolte nástroj **Edit Features**:



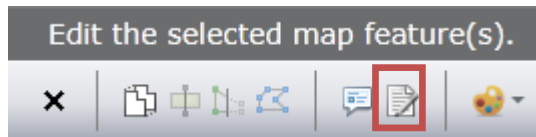
Následně v levém menu zvolte **Add Features** a vyberte si vhodný symbol ze zobrazené nabídky (například špendlík).



Označením vybraného bodu se vám aktivuje editace. Klikněte do mapy na místo, kam chcete bod umístit (do místa, kde leží vaše škola). Do mapy se přidá bod, který lze dále upravovat:

### Úprava vytvořeného bodu – další editační nástroje:

Každému vytvořenému bodu lze přiřadit okno s informacemi, tzv. Pop-up. Zvolte nástroj Edit Pop-up.



Objeví se tabulka, ve které lze přejmenovat bod, doplnit k němu popis, webové stránky a případně obrázek (ten je nutný mít nejprve nahraný na nějakém webovém serveru, volně přístupném).





**Edit Pop-up**

**Title**  
Moje škola

**Description**

**Image**  
Image URL  
Related Link

OK Cancel

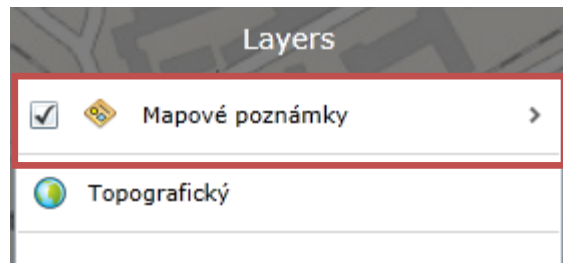
Úkol 3: Vyplňte okno Pop-up a doplňte do něj všechny důležité informace o vaší škole. Doplňte také odkaz na webové stránky vaší školy a odkaz na obrázek fotografií školy.

Úkol 4: Takto přidejte do mapy dalších 5 významných bodů, které se nachází v okolí školy – ve zvoleném výřezu. Pro každý bod vyplňte Pop-up okno.

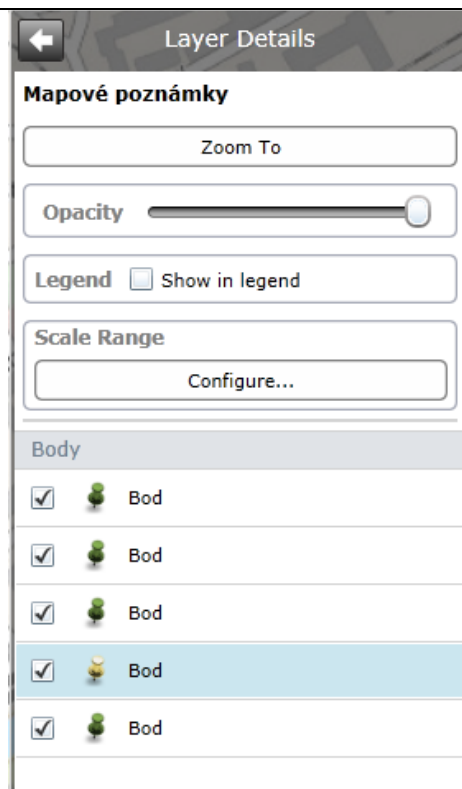
Jednotlivé body lze nejprve naklikáním vytvořit a poté je lze editovat a upravovat. V levém okně zvolte záložku Layers (zobrazí se všechny vrstvy, které v daném projektu máte).



A zvolte mapové poznámky:



Zakliknutá fajfka značí, že vrstva je aktivní, pokud ji odkliknete, body se vám v mapě nezobrazí. Pro zobrazení prvků dané vrstvy (legendy) je potřeba kliknout na šipku >.



Následně stačí vždy kliknout na danou položku v detailech vrstvy a upravit ji.

Pro jednotlivé body lze také změnit jejich vzhled pomocí nástroje Change Symbol v horním řádku uprostřed:



U jednotlivých symbolů lze dále měnit jejich velikost a barevné provedení.

Po nastavení všech symbolů a bodů editaci ukončete kliknutím na Done v levé části horního menu.

Ukončete celý projekt a uložte si změny.

<b>Autorské řešení:</b>	<i>Autorské řešení lze najít po přihlášení do výše uvedeného účtu ve složce Mapujeme s GIS – Mapa okolí školy. Jedná se o příklad autorského řešení.</i>
<b>Postup práce:</b>	Žáci pracují na zadané mapě samostatně u svého PC. Učitel může ukazovat jednotlivé kroky práce na tabuli a vést žáky krok za krokem.
<b>Otázky na závěr:</b>	Jak se vám pracovalo s programem ArcGIS Explorer? Který krok byl pro vás těžký? Bylo něco, s čím jste si nedovedli poradit?
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<i>V průběhu aktivity doporučujeme procházet mezi žáky a kontrolovat, jak se jim daří, případně jim radit. Více zdatné žáky nechte klidně pracovat samostatně, program je nenáročný a poměrně intuitivní.</i>





# Mapové servery, mapové služby


Mapové servery jsou významnými **zdroji informací o územích**. Mapové servery provozuje i stát, jejich prostřednictvím mohou občané nahlížet na desítky map podkladových, tematických, na letecké snímky, na staré mapy, na katastrální mapy atd. Jsou jakousi studnicí geografických informací zobrazených na mapách. Mapové služby nabízejí uživatelům **náhledy** na vybrané mapy – na zobrazené (vizualizované) vrstvy z geografických databází území. Servery mívají zabudované i **nástroje k jednoduchému ovládní** – nahlížení. Uživatelé si mohou mapu přibližovat, posunovat, oddalovat, měřit vzdálenosti, zobrazit si zeměpisné souřadnice apod.

Pro následující text ikony mapového okna a Ovládní mapového serveru jsme použili ukázky a část textu z Národního geoportálu INSPIRE (<http://geoportal.gov.cz/>), který je jedním z nejvýznamnějších mapových serverů v České republice.


## IKONY MAPOVÉHO OKNA


 Posun – tažení levého tlačítka myši; zvětšení – přidržením klávesy *Ctrl* a označení oblasti ohraničující obdélníkem pomocí myši.


 Krok vzad – vrátí na předchozí hodnotu měřítka a zobrazené oblasti v mapovém okně.


 Krok vpřed – vrátí na původní hodnotu měřítka a zobrazené oblasti v mapovém okně.


 Měření vzdáleností a ploch.


 Vybrat a změnit prvek – nástroj umožňuje editovat nakreslenou uživatelskou grafiku.


 Vybrat a posunout prvek – nástroj umožňuje posun prvků uživatelské grafiky.

 Nakreslit bod – údaje o nakresleném bodu jsou zobrazeny v panelu "Uživatelská grafika".

 Nakreslit linii – údaje o nakreslené linii jsou zobrazeny v panelu "Uživatelská grafika".

 Nakreslit plochu – údaje o nakreslené ploše jsou zobrazeny v panelu "Uživatelská grafika".

 Dotaz na vrstvy zobrazené v mapě – informace o attributech vrstev, uživatelské grafice, včetně souřadnic bodu, se zobrazí v panelu "Info".

 Detail parcely z katastru nemovitostí – kliknutím do mapy je proveden dotaz do katastru nemovitostí (otevře se nové okno prohlížeče "Nahlížení do katastru nemovitostí" s informacemi o parcele, do které byl proveden dotaz).

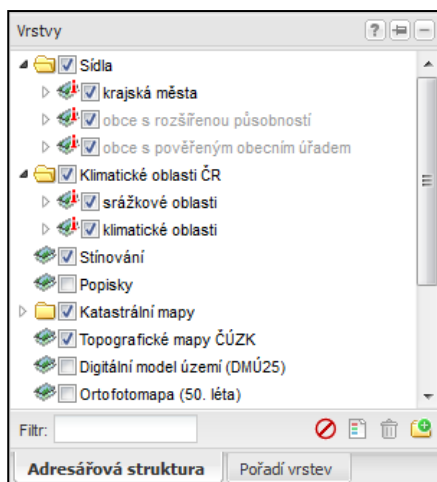
## OVLÁDNÍ MAPOVÉHO SERVERU

Řada serverů má i pokročilejší nástroje či funkce pro práci s mapovým oknem. Podrobně je lze nastavit např. pod odkazem Help, viz i odkaz <http://geoportal.gov.cz/web/guest/help-maps/>, který uvádí: „Pro práci s mapovým oknem lze využít pokročilé funkce, které se nalézají v rozbalovacích panelech v pravé části stránky. Panely jsou členěny na:

- **Vrstvy** – obsahuje seznam podkladových vrstev, které tvoří základní mapovou sestavu mapového okna. Těmto vrstvám lze nastavit viditelnost, průhlednost a lze měnit jejich pořadí.
- **Info** – slouží pro zobrazení dotazu na prvky v mapě (měření vzdálenosti a plochy, informace o vrstvách atd.)


- **Mapové kompozice** – obsahuje seznam mapových kompozic (veřejných i Vámi vytvořených a uložených na geoportálu). Veřejné mapové kompozice jsou strukturovány podle základního členění nebo je lze uspořádat podle témat INSPIRE.
- **Připojit službu** – panel slouží k připojení externí služby standardu OGS jako je např. WMS nebo WFS služba.
- **Georeporty** – panel obsahující seznam zveřejněných georeportů. S kombinací s mapou lze z tohoto panelu zahájit generování vybraného georeportu.
- **Uživatelská grafika** – panel obsahuje názvy, délky a plochy prvků vytvořených pomocí nástrojů tvorby uživatelské grafiky.“

## VRSTVY




Seznam v tomto panelu obsahuje vrstvy, které jsou součástí mapové kompozice v mapovém okně. V základním seznamu jsou obecně užívané vrstvy, které nelze smazat.


Přidávání vrstev – v panelu "Mapové kompozice" lze dvojklikem přidat ze seznamu dalších existujících mapových kompozic (viz Mapové kompozice) nebo lze přidat vlastní externí mapovou kompozici pomocí některých služeb OGC (WMS, WFS, ...) v panelu Připojit službu. Pořadí vrstev – v dolní části panelu lze přepnout do záložky "Pořadí vrstev", ve které je možné nastavit pořadí zobrazování jednotlivých překrývajících se vrstev.


 Ikona vrstvy.

 Ikona dotazovatelné vrstvy, která vrací atributy pomocí nástroje .

Filtr – pomocí textového řetězce lze vyfiltrovat požadované vrstvy ze seznamu vrstev.

 Skrýt viditelné vrstvy – je zrušena viditelnost všem viditelným vrstvám.

 Zobrazit legendu – je zobrazena legenda všem viditelným vrstvám, u kterých existuje.

 Odstranit vrstvy – jsou odstraněny všechny přidané vrstvy.

## PŘEHLED VYBRANÝCH MAPOVÝCH SERVERŮ S ODKAZY:

- Národní geoportál INSPIRE, <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- Mapy.cz, <http://www.mapy.cz>
- Google maps, <https://maps.google.cz/>
- Mapový portál Jihomoravského kraje, <http://mapy.kr-jihomoravsky.cz>
- Amapy.cz, <http://amapy.centrum.cz/>
- Katastr nemovitostí, <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz>
- Mapový server České geologické služby, <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online>
- Mapový portál regionálních informačních servisů, <http://mapy.crr.cz>

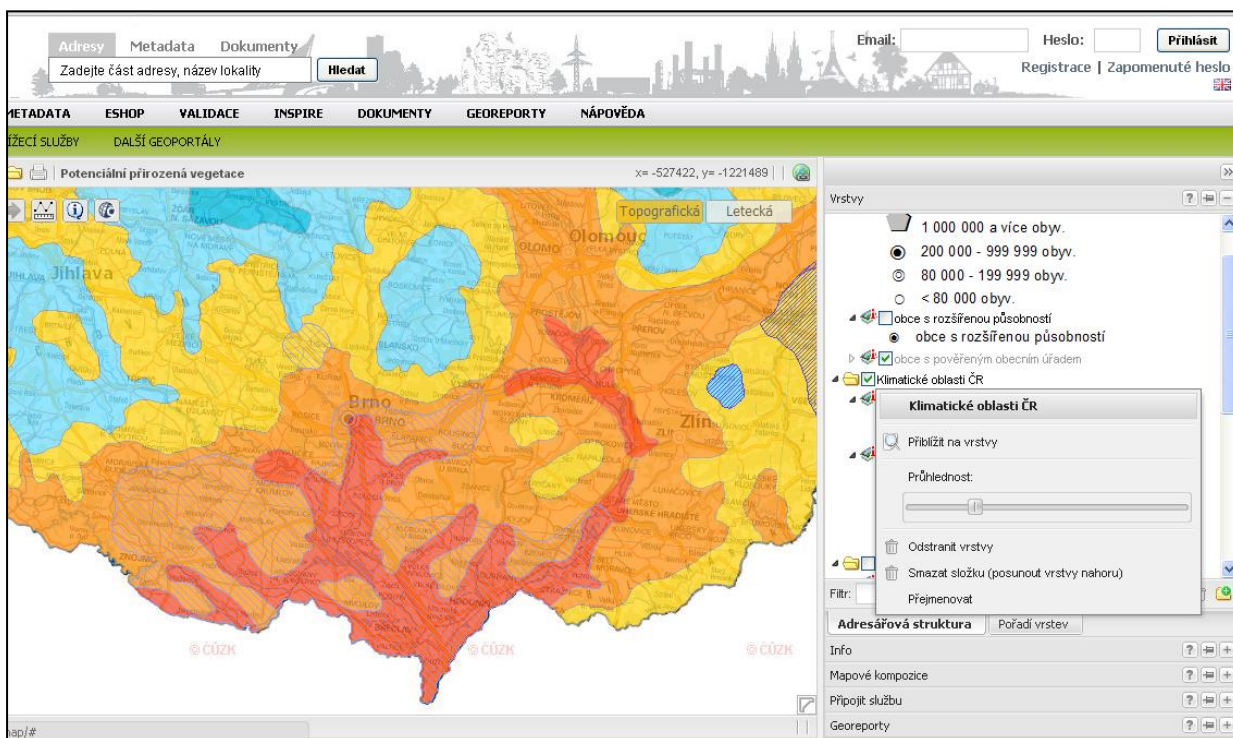


Prostřednictvím Národního geoportálu INSPIRE, odkaz <http://geoportal.gov.cz/web/guest/other-portals/>, se z jednoho místa můžete podívat i na další portály státní správy či krajů.

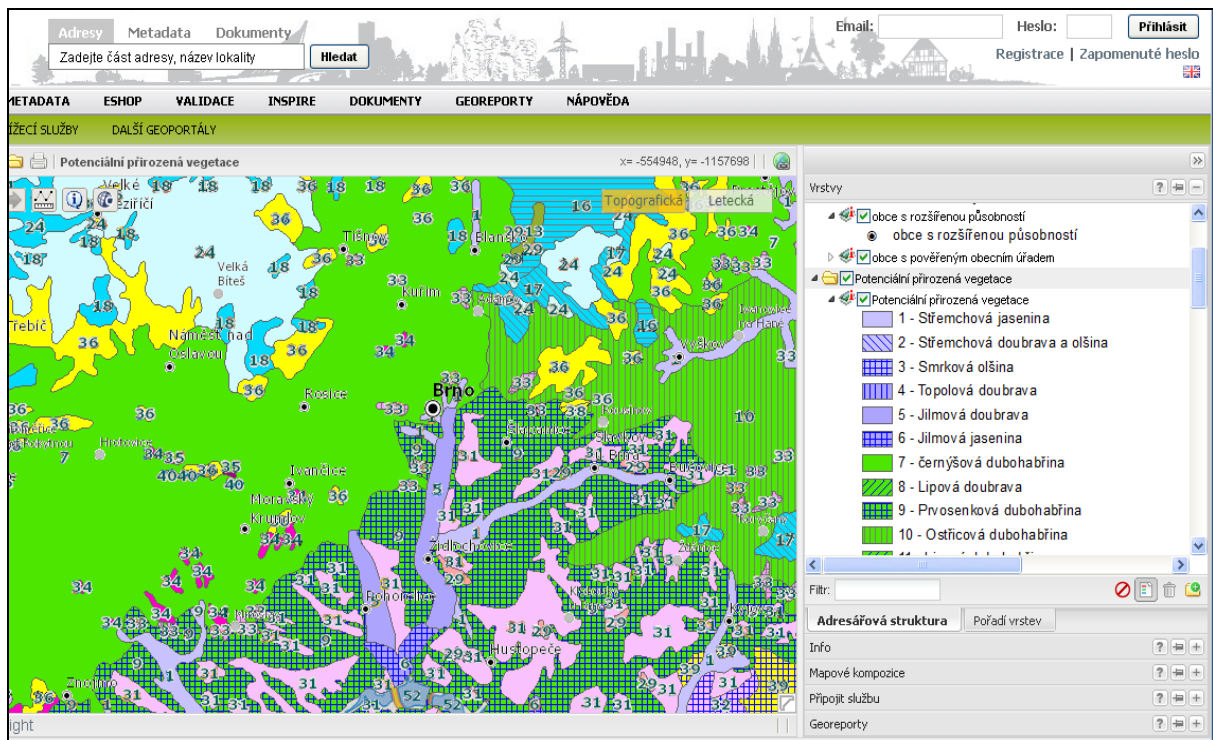
Geoportály státní správy	Krajské mapové portály
 <a href="#">Mapový portál Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky</a>	
 <a href="#">Geoportál Českého úřadu zeměměřičkého a katastrálního</a>	
 <a href="#">Územně identifikační registr adres</a>	
 <a href="#">Mapový server Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů</a>	
 <a href="#">Portál územního plánování</a>	
 <a href="#">Vyhledávání budov s adresami, Vyhledávání územních celků</a>	
 <a href="#">Mapový portál regionálních informačních servisů</a>	
 <a href="#">Regionální informační servis</a>	
 <a href="#">Portál Českého hydrometeorologického ústavu</a>	
 <a href="#">Geografický informační systém o půdě</a>	

Obr. 37: Geoportály státní správy. Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/other-portals/>

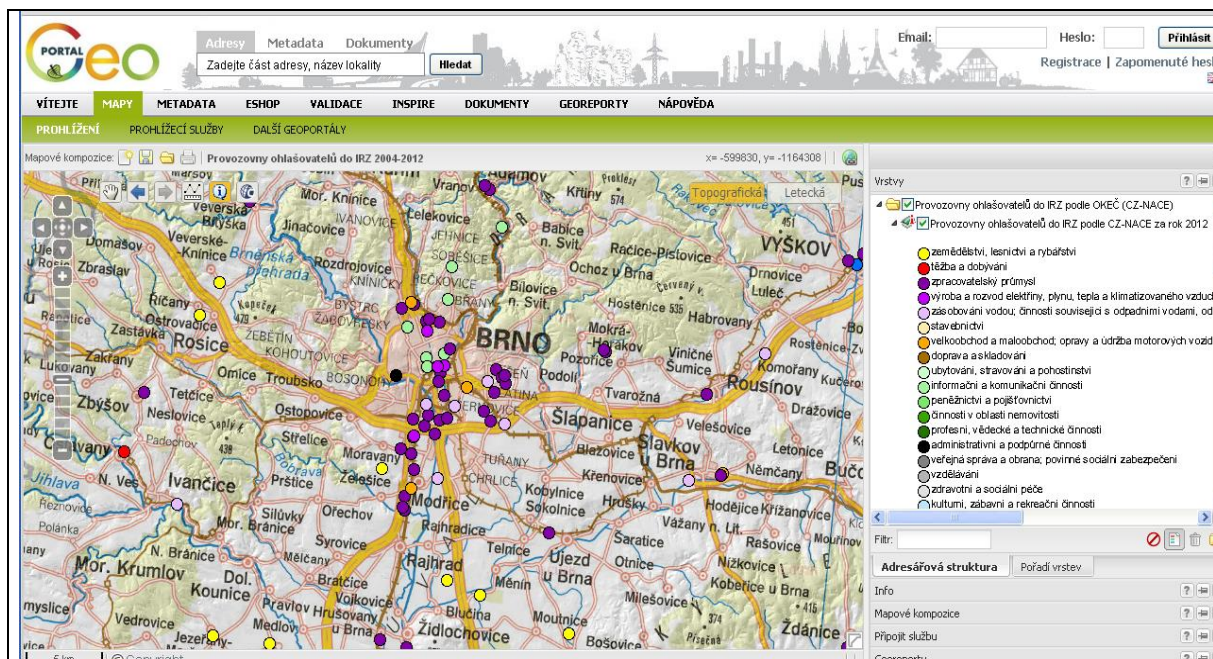
## UKÁZKY MAPOVÝCH SERVERŮ



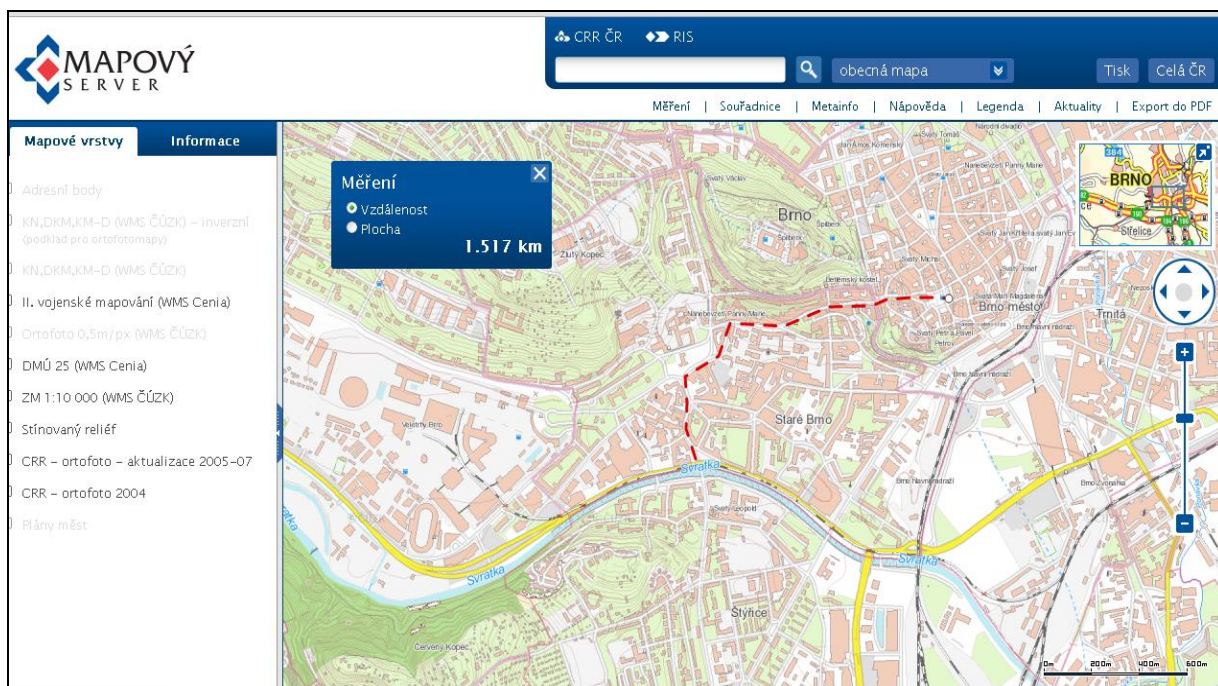
Obr. 38: Náhled na klimatické oblasti na jihu Moravy na Národním geoportálu INSPIRE. Vpravo jsou vidět dílčí vrstvy i nastavení částečného zprůhlednění tematické vrstvy klimatické oblasti pro lepší orientaci uživatele – vidí i na spodní topografickou vrstvu. Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>



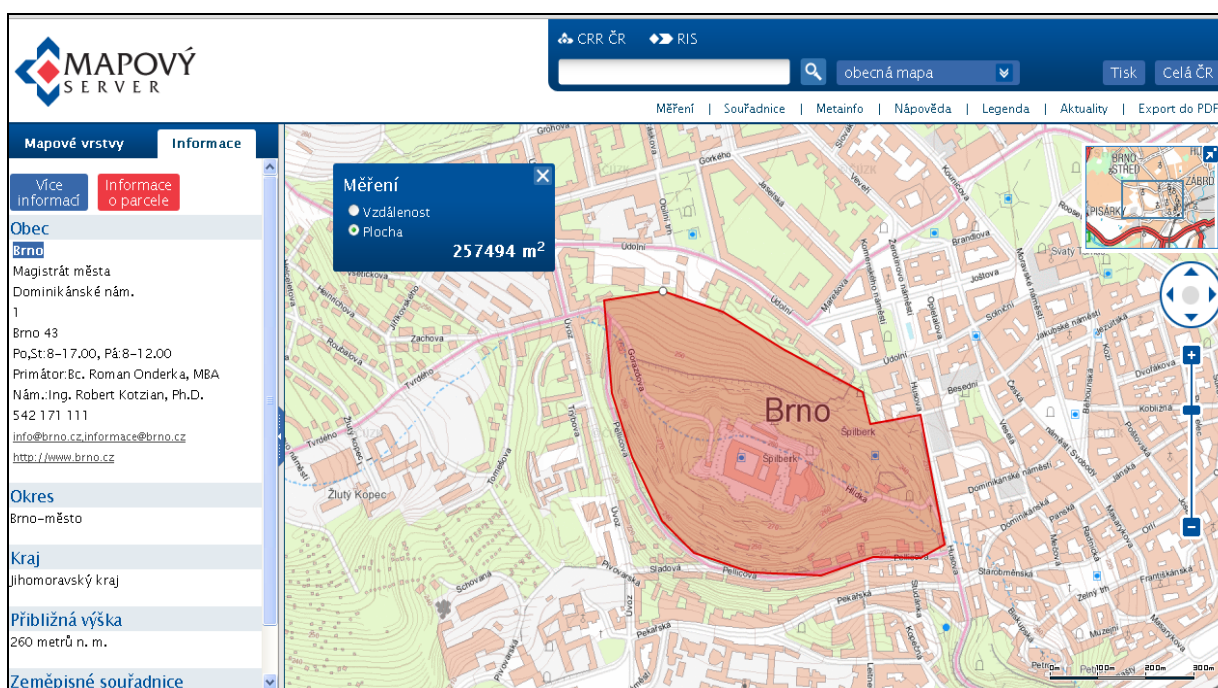
Obr. 39: Náhled na část mapy Potencionální přirozené vegetace na jihu Moravy na Národním geoportálu INSPIRE s ukázkou zobrazení legendy (vpravo). Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>



Obr. 40: Náhled na část mapy Provozovny ohlašovateli do Integrovaného registru znečišťovateli. S nástrojem informace I vlevo nahoře můžeme po kliknutí na příslušnou značku získat základní údaje o podniku i druhu a množství látek, kterými znečišťuje životní prostředí. Zdroj: <http://geoportal.gov.cz/>, <http://geoportal.gov.cz/web/guest/other-portals/>



Obr. 41: Ukázka mapového serveru Mapového portálu regionálních informačních servisů, zde s nástrojem měřit vzdálenosti (měření pěší cesty mezi Pedagogickou fakultou MU a Zelným trhem). Zdroj: <http://mapy.crr.cz>



Obr. 42: Ukázka mapového serveru Mapového portálu regionálních informačních servisů, zde s nástrojem měřit plochy (plocha parku kolem pevnosti Špilberk). Zdroj: <http://mapy.crr.cz>

Pro vlastní práci s mapovými servery je dobré mít na paměti, že své příkazy, zadávané prostřednictvím nástrojů, odesíláme serveru, který je fyzicky vzdálen. Server naše příkazy zpracovává a zpět na naši obrazovku posílá náhled na data (nikoliv data samotná). Nahlížet můžeme i do některých popisů prvků zobrazených na mapě (prostřednictvím nástroje informace bývá zpřístupněná část atributové tabulky s dalšími údaji, atributy, prvků). Vrstvy lze propojit s GIS na vlastním počítači a přidat si tak další vrstvy.

**Pro praktickou práci, např. ve škole** ve výuce, je vhodné si podklady připravit předem a mít možnost pracovat offline nebo alespoň počítat s tím, že server může být zahlcen požadavky a odezva na naše příkazy by mohla být pomalá, hodina by tak začala ztrácet tempo.

**Otázky a úkoly k zamyšlení:**

Vyzkoušejte některý ze serverů státní správy. Prohlédněte si svoji obec a její okolí, vyzkoušejte některé nástroje, které server nabízí, zjistěte např. délku z místa vašeho bydliště do školy apod.

**Metodický list v textu:**

*ML ČR – Národní geoportál INSPIRE: podkladové vrstvy, základní nástroje*

*ML Webové mapové servery v ArcGIS Explorer Online*

**Metodický a pracovní list na CD-ROM:**

*ML + PL Národní geoportál INSPIRE: Podkladové vrstvy, základní nástroje*

*PL Národní geoportál INSPIRE: Tematické mapy klimatické oblasti ČR*

*ML + PL Národní geoportál INSPIRE: Tematické mapy, informace o znečišťovatelných životního prostředí*

*PL Mapování využití krajiny*

*ML + PL Webové mapové servery v ArcGIS Explorer Online*





<b>Číslo pracovního listu:</b>  <b>ML-ZE-6</b>	<b>Téma:</b> <b>MAPUJEME S GIS</b>  <b>Název aktivity:</b> <b>ML-ZE-6: Seznámení s Národním geoportálem INSPIRE</b>	<b>Cílová skupina:</b> žáci SŠ a ZŠ
<b>Časová náročnost:</b> 35 min		<b>Použité metody a formy:</b> Individuální / skupinová práce
<b>Prostředí výuky:</b> PC učebna, příp. s dataprojektorem		<b>Návaznost na RVP:</b> Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie.
		<b>Mezipředmětové vazby:</b> IKT: Vyhledávání informací a komunikace. Zpracování a využití informací.

**Po skončení aktivity bude žák schopen:**

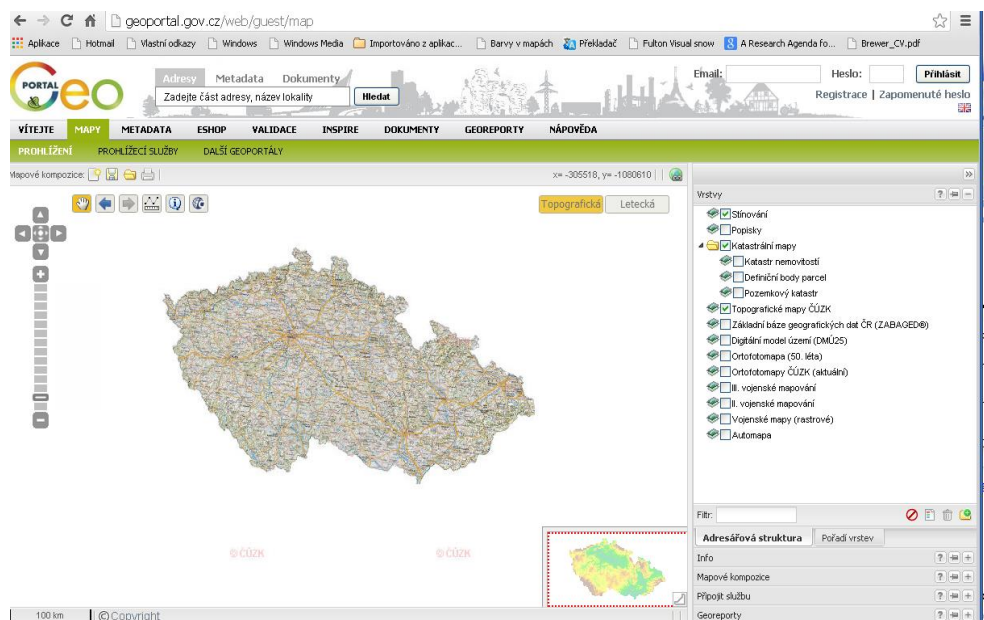
- Aplikovat základní kroky ve webovém prostředí Národního geoportálu.
- Rozpoznat geografické informace v konkrétní webové aplikaci.
- Využívat získané informace z Národního geoportálu k řešení konkrétních úkolů.

**Pomůcky:**

PC s připojením na internet

**Zadání úkolu(ů):**

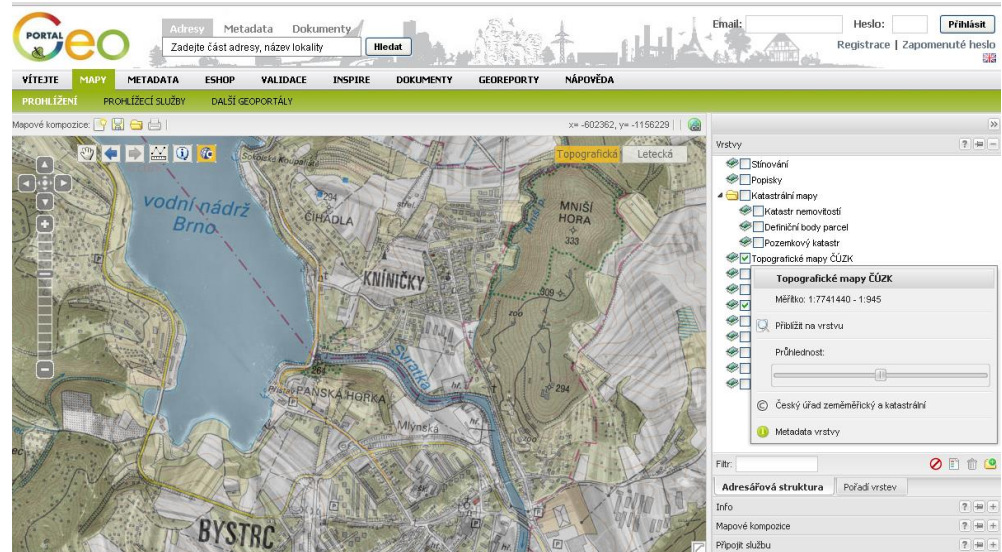
1. Otevřete Národní geoportál INSPIRE na <http://geoportal.gov.cz>.
2. Klikněte na zelený obdélník „mapy“.



3. Seznamte se s nástroji pro zvětšování, zmenšování, posun a měření vzdálenosti.
4. V pravé části si prohlédněte jednotlivé vrstvy – vrstvu, kterou chcete vidět, zaškrtněte.

5. Nastavte si průhlednost vrstev a zjistěte, jak s ní můžete pracovat.

6. Využijte funkci průhlednost pro ortofoto snímky z 50. let a současným leteckým snímkem či základní mapou.



Obr.: Náhled na dvě vrstvy: topografická mapa se zprůhledněním a pod ní letecký snímek z 50. let 20. století.

Po tomto úvodním seznámení zpracujte následující úkoly:

1. Zobrazte vaši obec a její okolí na různých mapách: na
  - topografické mapě,
  - vojenské databázi digitální model území DMÚ 25,
  - aktuálním leteckém snímku,
  - na leteckém snímku z 50. let 20. století,
  - na dvou vrstvách (snímek, mapa) současně s využitím zprůhlednění vrstvy.
2. Najděte v uživatelském rozhraní i možnosti pro přesouvání pořadí vrstev.
3. Změřte vzdálenost mezi vaší školou a místem bydliště.
4. Změřte plochu rybníka, lesa či jiné vhodné plochy v okolí školy.
5. Zapište vzdálenosti od vaší školy k pěti místům (místo bydliště, nemocnice, kostel atd.).

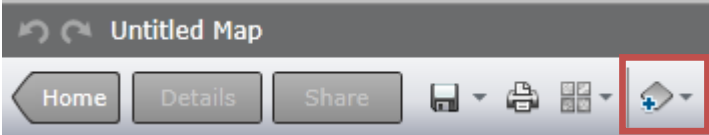
**Metodické poznámky pro učitele:**

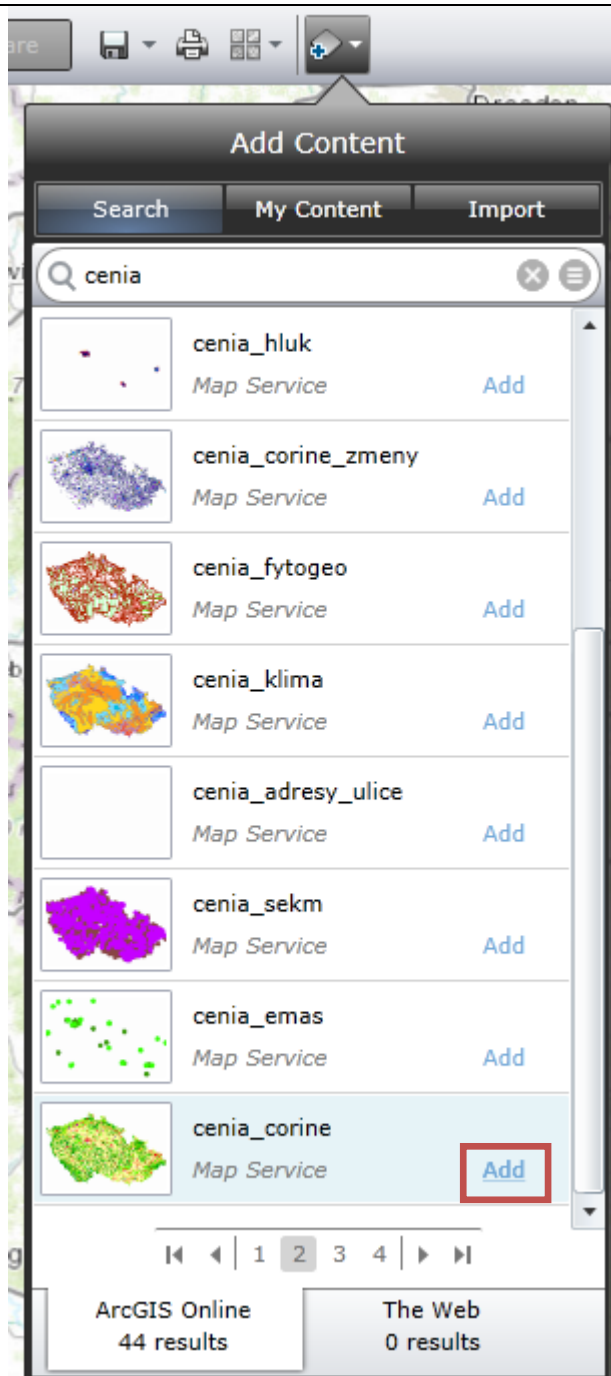
*Při zaklikání více vrstev je nutné pamatovat na to, že nahlížíte „shora“, tzn., že vrstva, která je v seznamu vrstev nejvýše, překryje všechny nižší vrstvy.*

*Dovednost práce s tímto webovým portálem a jeho mapovými aplikacemi můžeme využít ve všech tematických celcích, které se týkají výuky zeměpisu České republiky.*

*Dále lze s žáky porovnávat staré a aktuální letecké snímky – viz publikace Svět a krajina pohledem z výšky – pracovní list Proměna krajiny.*



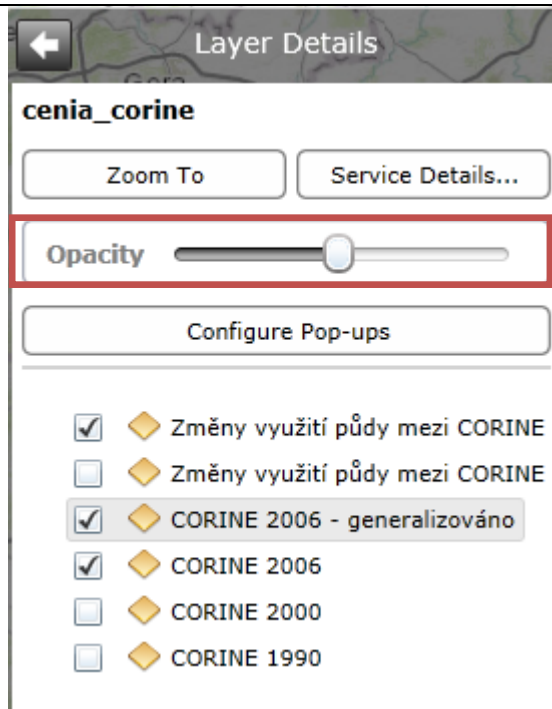
<b>Číslo metodického listu:</b> <b>ML-ZE-9</b>	<b>Téma:</b> <b>MAPUJEME S GIS</b>  <b>Název aktivity:</b> <b>ML-ZE-9: Webové mapové servery v ArcGIS Explorer Online</b>	<b>Cílová skupina:</b> žáci 2. stupně ZŠ, žáci SŠ
		<b>Použité metody a formy:</b> samostatná práce
<b>Časová náročnost:</b> 30–45minut		<b>Návaznost na RVP: :</b> Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
<b>Prostředí výuky:</b> počítačová učebna		<b>Mezipředmětové vazby:</b> IKT: Zpracování a využití informací
<b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplikovat základní kroky v programu ArcGIS Explorer.</li><li>• Používat jednotlivé nástroje programu.</li><li>• Připojit vybrané mapy prostřednictvím WMS serverů.</li><li>• Interpretovat informace z tematické mapy.</li></ul>		
<b>Pomůcky:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• přístup k PC s internetem</li><li>• webový prohlížeč – nejlépe Firefox nebo Google Chrome</li></ul>	
<b>Motivační text:</b>	Geografické informační systémy nás provází v dnešní době na každém kroku. Co skrývají a co umí, nám ukáží právě základní kroky ve volně přístupné webové aplikaci. Potřebujete lepší připojení k internetu a webový prohlížeč Google Chrome nebo Firefox.	
<b>Zadání úkolů:</b>	<p><u>Webové stránky ArcGIS:</u> <a href="http://www.arcgis.com/features/">http://www.arcgis.com/features/</a></p> <p><u>Stránka pro přihlášení:</u> <a href="https://www.arcgis.com/home/signin.html">https://www.arcgis.com/home/signin.html</a></p> <p>Přihlaste se do svého již vytvořeného účtu. Otevřete si novou mapu.</p> <p>Zvolte Add Kontent.</p>  <p>Do vyhledávacího pole napište „cena“. Program se sám automaticky připojí ke všem mapovým vrstvám Národního geoportálu INSPIRE sdíleným prostřednictvím ArcGIS Serveru.</p> <p>Kliknutím na Add u vybrané vrstvy si danou vrstvu přidáte do projektu.</p>	



Přidejte do mapy vrstvu `cenia_corine`. Tato vrstva zobrazuje využití ploch v rámci České republiky.

Zobrazte si tabulku vrstvy kliknutím na šipku v levé části mapového výkresu.

Rozbalte si vrstvu `cenia_corine` a ve vlastnostech vrstvy (Layer Details) nastavte průhlednost vrstvy tak, aby byla vidět města z původní podkladové mapy.



Přiblížte si území obce, ve které se nachází vaše škola. Využijte nástroje Zoom to Rectangle k přímému výběru místa (dané místo stačí vyznačit myší na mapovém podkladu a přiblížení se tak odehraje najednou).



Zjistěte, jaké je využití půdy v okolí vaší obce. Zobrazte si legendu dané vrstvy:

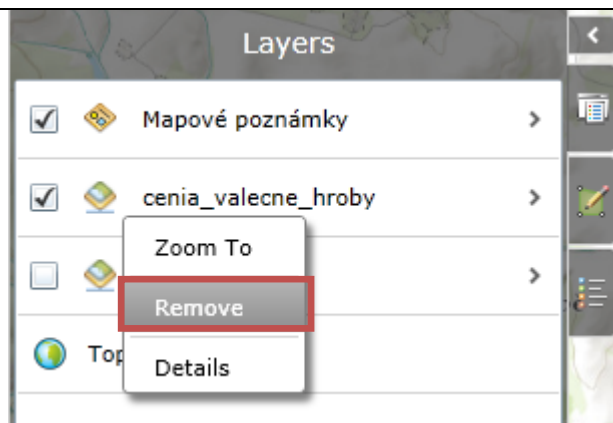


Do mapy opět umístěte bod místa, kde leží vaše škola.

Uložte si vámi vytvořený projekt pod názvem mapove\_servery.

Vyzkoušejte si další práci s ostatními mapami z mapového serveru geoportálu INSPIRE.

Pokud do vašeho projektu přidáte omylem jinou vrstvu, než kterou chcete, jednoduše ji odstraňte kliknutím levým tlačítkem myši na název vrstvy v tabulce vrstev a zvolte Remove.



Úkol:

Přidejte si do projektu například vrstvu válečné hroby a zjistěte, kde se ve vaší obci nachází válečné hroby.

Navštivte jednotlivá místa a vyfoťte památníky a válečné hroby – pokud na těchto místech stále jsou.

Následně v programu vytvořte na podkladu těchto dat vlastní body pro válečné hroby.

Jednotlivé body doplňte o název, popis (tedy co se na daném místě nachází a komu je hrob věnovaný) a fotografii.

Nezapomeňte si uložit projekt, abyste se k němu mohli opět vrátit a dopracovat ho.

<b>Autorské řešení:</b>	<i>Částečné autorské řešení lze najít po přihlášení do výše uvedeného účtu ve složce Mapujeme s GIS – Mapové servery. Jedná se o příklad autorského řešení.</i>
<b>Postup práce:</b>	Žáci pracují na zadané mapě samostatně u svého PC. Učitel může ukazovat jednotlivé kroky práce na tabuli a vést žáky krok za krokem. Případně lze nechat žáky jít samostatně podle pracovního listu.
<b>Otázky na závěr:</b>	Jak se vám pracovalo s programem ArcGIS Explorer? Který krok byl pro vás těžký? Bylo něco, s čím jste si nedovedli poradit?
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<i>V průběhu aktivity doporučujeme procházet mezi žáky a kontrolovat, jak se jim daří, případně jim radit. Více zdatné žáky nechte klidně pracovat samostatně, program je nenáročný a poměrně intuitivní.</i>

# MAPUJEME V CHEMII, BIOLOGII A FYZICE

Příroda nabízí obrovské množství integračních námětů, kde se propojují všechny přírodovědné obory a nejen ty. Následující text vám nabídne velké množství námětů, jak pracovat v přírodě a přitom žáky vzdělávat nejen v chemii, biologii a fyzice.

**Chemická laboratoř** je vhodným prostředím pro přípravu a realizaci chemických pokusů. Jako jakási provizorní chemická laboratoř může sloužit i sama příroda. Samozřejmostí je ovšem respekt k životnímu prostředí a krajině samotné. Jisté je to, že pro chemické pokusy prováděné v přírodě nebudeme vyžadovat složité materiální a technické zabezpečení. V přírodní laboratoři si musíme vystačit s jednoduchými pomůckami.

Ideálními tématy k pokusnictví v přírodě jsou: „Zjišťování vlastností a kvality vody“ a „Zjišťování vlastností a kvality půdy“. Nabízí se i téma třetí, kterého se však dotkneme spíše okrajově a to je téma „Zjišťování vlastností a kvality vzduchu“.

**Biologie** jako přírodovědecký obor pracuje s jednotlivými organismy, které sdružuje do jednotlivých kategorií podle příbuznosti. V rámci mapování organismů v přírodě je potřeba si uvědomit, že rostliny místo svého výskytu nemění tak často, živočichové ano. V případě konstrukce areálových map je vhodné použít k záznamu výskytu čtvercové sítě různé velikosti. S její pomocí lze relativně vyjádřit také jejich hustotu. V případě živočichů je ovšem takový záznam orientační. Daleko více se v tomto případě nabízí vymezení areálu výskytu, který vymezuje, kam až sahají podmínky, které daný organismus vyžaduje. Obdobně lze plošný výskyt aplikovat také pro rostliny. Protože organismy nejsou spjaty s místem a časem navždy, lze vystihnout dynamiku jejich pohybu, ať už v rámci sezónní migrace, nebo stěhování za vyhovujícími podmínkami prostředí. V každém případě konečný výsledek závisí na zvolené metodě sběru primárních dat, která je pro výslednou interpretaci určující.

**Fyzika** zkoumá objekty kolem nás, jejich vlastnosti a chování během různých dějů. Vztahy mezi nimi popisuje zpravidla jazykem matematiky. Teoretické závěry vždy ověřuje experimenty. Experimentální metoda patří mezi nejdůležitější přístupy, které v dialogu s přírodou uplatňuje moderní věda. A tak i školská fyzika, ve svém silně zjednodušujícím přístupu by měla být chápána jako snaha zjistit a ověřit pokusem, co všechno nám příroda o sobě může sama prozradit.

Pro ekosystém vodního toku je důležitým činitelem, kolik vody a jak rychle daným místem teče. Průtok ovlivňuje další charakteristiky proudící vody, její teplotu, kalnost a také chemické a biologické aspekty. Vodní rostliny a živočichové závisí na průtoku, pokud jde o klíčové živiny a potravu, které proud přináší, a pokud jde o odpad, který odnáší.

# Zjišťování vlastností a kvality vody

S mapováním se žáci setkávají v rámci zeměpisu. Využití této činnosti v rámci chemie se bude mnohým zdát přinejmenším neobvyklé.

Propojení (integrace) přírodovědných předmětů s sebou nese i využití pro chemika ne zrovna běžné pomůcky – mapy. Jestliže chce učitel s žáky v rámci přírodovědných předmětů pracovat uceleně a kompaktně, nabízí se, právě při provádění experimentů zjišťujících organoleptické a chemické vlastnosti vody, tato geografická pomůcka. Vždyť žáci si ještě před odběrem vzorků přímo v terénu, mohou místa odběru pomocí mapy vytipovat a následně i označit. Díky mapě určitého území mohou také usuzovat na některé vlastnosti vody popř. na rostliny či živočichy v místě odběru vzorku vody žijící. Tyto informace nám spolu s chemickými experimenty podávají naprosto komplexní informace o vybraném místě.

Co a jak lze zkoumat z hlediska chemie? Na to odpoví následující kapitola.

Informace o vodě, o struktuře její molekuly, jejích chemických a fyzikálních vlastnostech žáci a studenti získávají v chemii a fyzice na základní i střední škole. Pomineme-li možnosti rozpustnosti pevných a plynných látek ve vodě, hydrostatický tlak vody a její viskozitu, přesné stanovování  $pH$  a dalších významných vlastností vody, které však nelze ověřovat přímo na vybraném stanovišti v přírodě, zůstávají ty vlastnosti vody, které v terénu zkoumat lze. Patří sem např. senzorní (organoleptické) vlastnosti vody, orientační zjišťování  $pH$  a důkaz vybraných anorganických a organických látek ve vodě.

## SENZORICKÉ (ORGANOLEPTICKÉ) VLASTNOSTI VODY V PŘÍRODĚ – TEORETICKÝ VHLED

Jedná se o látky, které působí na lidské smysly. Prvním z těchto smyslů je zrak, kterým můžeme u odebraného vzorku zjišťovat barvu vody, její zákal nebo průhlednost. Další smyslem, který odhalí kvalitu, či naopak znečištění vzorku, je čich. Pach je další ze senzorních vlastností vody, které můžeme zjišťovat přímo v přírodě. Obdobně může sloužit i hmat, pomocí něhož můžeme vyhodnotit, jakou má vzorek velmi přibližnou teplotu. Podle následujících námětů si můžete tyto vlastnosti vody vyzkoušet na vybraném vzorku. Návody jednoduchých experimentů obsahují i „teorii“, tj. jakýsi sumář informací o tom, co která organoleptická vlastnost vody znamená a jaký je její význam vzhledem ke kvalitě vybraného vzorku.

Obr. 43: Eutrofizace vody – nárůst řas a sinic.

Zdroj: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/terradaily-klicova-role-ras-behem-masovych-vymirani-druhu>







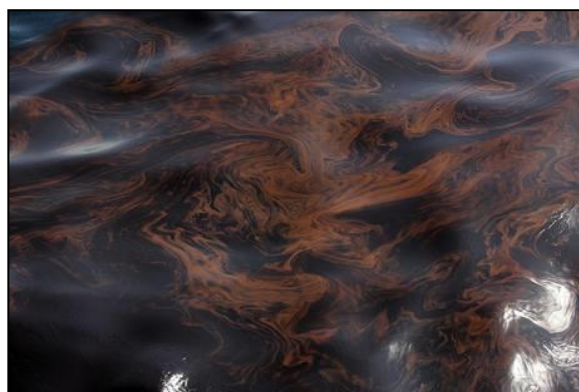
## CHEMICKÉ VLASTNOSTI VODY V PŘÍRODĚ

Vodu, která se vyskytuje v přírodě, nezkoumáme jenom svými smysly a neurčujeme tedy pouze její organoleptické vlastnosti, ale využíváme i znalostí jejího chemického složení.

Vodu můžeme pokládat za roztok anorganických i organických látek (plynných, kapalných a pevných). Chemicky čistá je pouze destilovaná voda. Díky chemickému složení vod můžeme zkoumat i další vlastnosti vody, jako je její tvrdost závisující

na obsahu rozpuštěných solí ve vodě, pH a samozřejmě také některé významné anorganické či organické látky, které se ve vodě vyskytují, ať již přirozeně nebo díky lidské činnosti. Následující

pokusy ukazují i některé tyto chemické vlastnosti vody.



Obr. 44: Ropná skvrna. Zdroj: [http://www.lidovky.cz/usa-hrozi-ekologicka-katastrofa-k-pobrezí-se-blíží-ropna-skvrna-pwr-/zpravy-svet.aspx?c=A100428\\_124110\\_In\\_zahranici\\_mtr](http://www.lidovky.cz/usa-hrozi-ekologicka-katastrofa-k-pobrezí-se-blíží-ropna-skvrna-pwr-/zpravy-svet.aspx?c=A100428_124110_In_zahranici_mtr)



Obr. 45: Laboratoř pro zjišťování vlastností vody. Zdroj: <http://www.ovak.cz/index.php?structure=106&lang=1>

### Otázky a úkoly k zamyšlení:

*Proč dochází k eutotrofizaci vody a které chemické látky eutotrofizaci výrazně podporují?*

*Proč je destilovaná voda chemicky čistou látkou?*

### Metodický list v textu:

ML Odběr vzorků vody

ML Měření teploty vody

### Metodický a pracovní list na CD-ROM:

ML + PL Odběr vzorků vody

ML + PL Zjišťování pachu vody

ML + PL Měření teploty vody

ML + PL Zjišťování zákalu, barvy a průhlednosti


ML + PL Orientační zjišťování pH vody

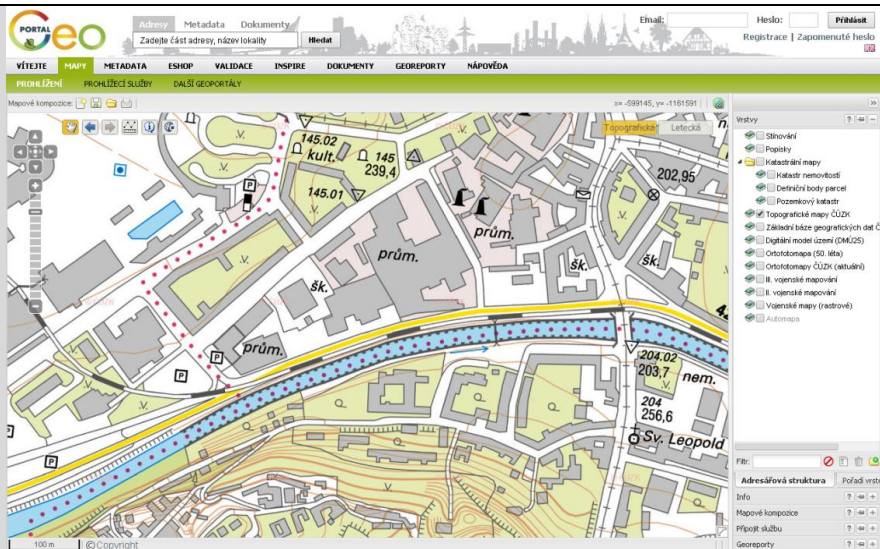
ML + PL Orientační rozlišení tvrdosti vody

ML + PL Důkaz vybraných iontů ve vodě pomocí SERA aquatestů

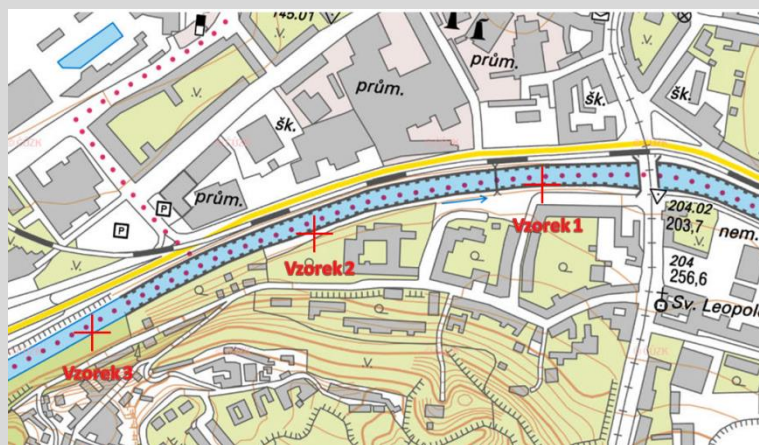
<b>Číslo metodického listu:</b>  <b>ML-CH-1</b>	<b>Téma:</b> <b>MAPUJEME V CHEMII</b>  <b>Název aktivity:</b> <b>ML-CH-1: Odběr vzorků vody</b>	<b>Cílová skupina:</b> žáci 2. stupně ZŠ
<b>Časová náročnost:</b> 10 minut		<b>Použité metody a formy:</b> skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce
<b>Prostředí výuky:</b> Příroda – zdroj vody		<b>Návaznost na RVP:</b> Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce. Směsi.
		<b>Mezipředmětové vazby:</b> Zeměpis: Životní prostředí. Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie.
<b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorientovat se v zadaném terénu a vyhledat místa odběru vody.</li> <li>• Provést jednoduché experimentální zjišťování kvality různých typů vod.</li> </ul>		
<b>Pomůcky:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odběrová plastová lahev s širokým hrdlem nebo čistá a vymytá PET lahev od vody, lihový fix</li> </ul>	
<b>Motivační text:</b>	<p>Úplný rozbor vod představuje rozbor fyzikální, chemický, biologický, mikrobiologický a radiometrický. Výběr ukazatelů je specifikován státními normami, vyhláškami a nařízeními pro různé typy vod (povrchové, podzemní, odpadní, pitné, provozní) a pro různý účel použití výsledku rozboru.</p> <p>Vzorky vod odebíráme z různých vodních zdrojů (studánka, pumpa, potok, říčka, rybník aj.) a štítkem na odběrové nádobě označíme místo odběru, datum a čas.</p>	
<b>Zadání úkolů:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Vyberte si tři vhodná místa pro odběr vzorků vody v zadaném území. V rámci předmětu zeměpis si připravte mapové podklady a tato místa si v mapě vyznačte. Mapu vložte do pracovního listu.</b></li> </ol>	



	<p>2. <b>Připravte si nádoby – PET lahve pro sledované vzorky.</b></p> <p>3. <b>Odeberte tři vzorky vody v různých místech sledovaného vodního zdroje a řádně je popište (viz níže).</b></p> <p>Vzorky odebrány dne:.....                      Hodina odebrání vzorku:.....</p> <p>Místo odběru: <b>vzorek č. 1</b> .....; <b>vzorek č. 2</b> .....; <b>vzorek č. 3</b> .....</p>
<b>Autorské řešení:</b>	<i>Autorské řešení není nutné. Metodický list je shodný s listem pracovním pro žáky.</i>
<b>Postup práce:</b>	<p>1. Vzorky vody odebereme do předem dobře vymytých sklenic, příp. polyethylenových lahví s širším hrdlem.</p> <p>2. Sklenice nebo lahve vymyjeme roztokem jedlé sody a několikerým promytím horkou destilovanou vodou. Objemové množství odebíraného vzorku závisí na rozsahu následně prováděné analýzy. Pro náš zkrácený rozbor je dostačující 0,5–1,0 dm<sup>3</sup> odebíraného vzorku. [Vzorek se může odebrat jednorázově (jednoduchý bodový vzorek), nebo z různých míst (smíšený slévaný vzorek).]</p>  <p>3. Před vlastním odběrem propláchneme odběrovou nádobu několikrát sledovanou vodou, čímž dojde k vytemperování nádoby.</p> <p>4. Vlastní odběr provádíme v ideálním případě 25 cm pod hladinou a po změření teploty odebíraného vzorku vody nádobu pečlivě uzavřeme.</p>
<b>Závěr:</b>	Jakmile máme odebrané vzorky, můžeme je zkoumat dál. Pracovat se s nimi dá jak přímo v přírodě, tak potom ve třídě či chemické laboratoři ve škole.
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	Úkol 1: <i>Mapu můžete např. zakoupit na příslušném katastrálním úřadu nebo použít mapový server. Podrobnější návod, jak si připravit topografickou mapu najdete v metodickém listu Národní geoportál INSPIRE. Odkaz na jeho webovou stránku <a href="http://geoportal.gov.cz/web/quest/map">http://geoportal.gov.cz/web/quest/map</a>.</i>



Ukázka potřebného měřítka mapy pro zakreslení místa odběru vzorků. Zdroj obrázku <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>.



Ukázka označení míst odběru vzorků (jedná se o křižovatku ulic Poříčí a Vídeňská/Křížová). Zdroj obrázku <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

Úkol 2:

Nemůžeme-li různá měření, rozборы a stanovení provádět na místě odběru, provedeme tak nejpozději do 12 hodin po odběru. Mezitím uchováme vzorek v lednici při teplotě 3–4 °C.



<b>Číslo metodického listu:</b>  <b>ML-CH-3</b>	<b>Téma:</b> <b>MAPUJEME V CHEMII</b>  <b>Název aktivity:</b> <b>ML-CH-3: Měření teploty vody</b>	<b>Cílová skupina:</b> žáci 2. stupně ZŠ						
<b>Časová náročnost:</b> 10 minut		<b>Použité metody a formy:</b> skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce						
<b>Prostředí výuky:</b> Příroda – zdroj vody, popř. třída		<b>Návaznost na RVP:</b> Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi						
		<b>Mezipředmětové vazby:</b> Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie						
<b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provádět experimentální zjištění měření teploty vody.</li> <li>• Kategorizovat druhy vody.</li> <li>• Zařadit původ odebraného vzorku vody</li> <li>• Rozlišit různé druhy vody a uvést příklady jejich výskytu a použití (dle RVP)</li> </ul>								
<b>Pomůcky:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odběrová nádoba, čerstvě odebraný vzorek vody, teploměr</li> </ul>							
<b>Motivační text:</b>	<p>Teplota povrchové vody kolísá nejen během roku, ale i během dne a v závislosti na možnostech pohybu vody. Různou teplotu naměříme ve stojatých a proudících vodách, povrchových a podzemních vodách, vodách pitných a vodách odpadních.</p> <p>V závislosti na druhu vody se její teplota může měnit ve velkém rozmezí a to od 0 °C až takřka k teplotě varu vody.</p> <p><b>Teplota podzemních vod</b> závisí především na hloubce vrstvy, ze které voda pochází. U těchto vod platí, že se jejich teplota během roku v podstatě nemění.</p> <p><b>Podzemní vody</b> nacházející se <b>blízko povrchu</b> mívají teplotu v rozmezí 5–13 °C. Mnohem vyšší teplotu mívají vody minerální, resp. termální.</p> <p><b>Tekoucí povrchové vody</b> jsou závislé na minimálních a maximálních teplotách ovzduší. Obdobně je tomu i u vod <b>povrchových stojatých</b>. Zde však hraje roli také hloubka nádrže, rybníka, moře aj. Obecně teplota povrchových vod kolísá v průběhu ročních období i v průběhu dne. Toto rozmezí se nachází mezi 0–25 °C. Teploty v tomto rozmezí ovlivňují intenzitu a schopnost samočisticích procesů. Čím je teplota povrchové vody nižší, tím pomaleji tyto procesy probíhají.</p> <p>Optimální teplota pitné vody je v rozmezí 8–12 °C. Voda teplejší než 15 °C již neosvěží a není vhodná k podávání.</p> <table border="1" data-bbox="347 1839 1404 2011"> <tr> <td colspan="2"><b>Rozlišení vod podle teploty:</b></td> </tr> <tr> <td>Vody studené</td> <td>do 25 °C</td> </tr> <tr> <td>vlažné</td> <td>25–35 °C</td> </tr> </table>		<b>Rozlišení vod podle teploty:</b>		Vody studené	do 25 °C	vlažné	25–35 °C
<b>Rozlišení vod podle teploty:</b>								
Vody studené	do 25 °C							
vlažné	25–35 °C							

	teplé	36–42 °C
	horké	nad 42 °C

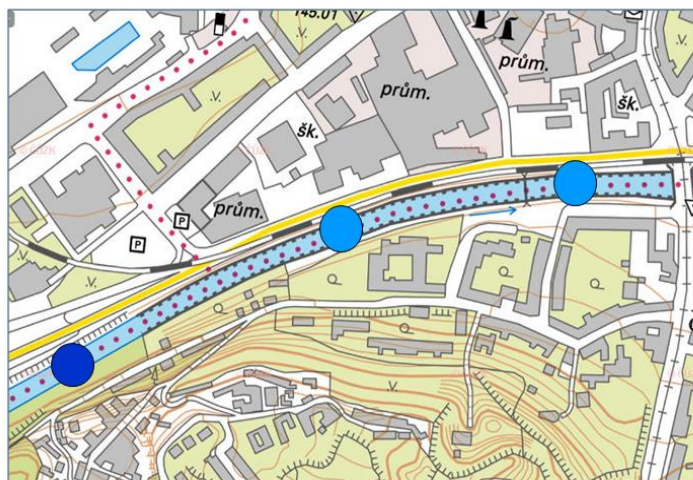
**Zadání úkolů:**

1. Vyberte si tři vhodná místa pro odběr vzorků vody v zadaném území. V rámci předmětu zeměpis si připravte mapové podklady a tato místa si v mapě vyznačte. Mapu vložte do pracovního listu.
2. Vyberte, jaká je optimální teplota pitné vody. Využijte teoretických podkladů pokusu.
  - a) 8–12 °C
  - b) 20–25 °C
  - c) 5–9 °C
  - d) 10–15 °C
3. Proč teplota vody během dne kolísá?
4. Proč potřebujeme znát teplotu vody při odebrání vzorku vody?

**Autorské řešení:**

Úkol č. 1:

### Teplota vody řeky Svratky dne 3. května 2014




Teplota vody ve °C	
●	1- 5
●	6- 10
●	11-15
●	16- 20
●	21- 25
●	26- 30
●	31- 35
●	36- 40
●	40- 45
●	více než 45

Mapový podklad: Národní geoportál Inspire

Zpracovali:.....

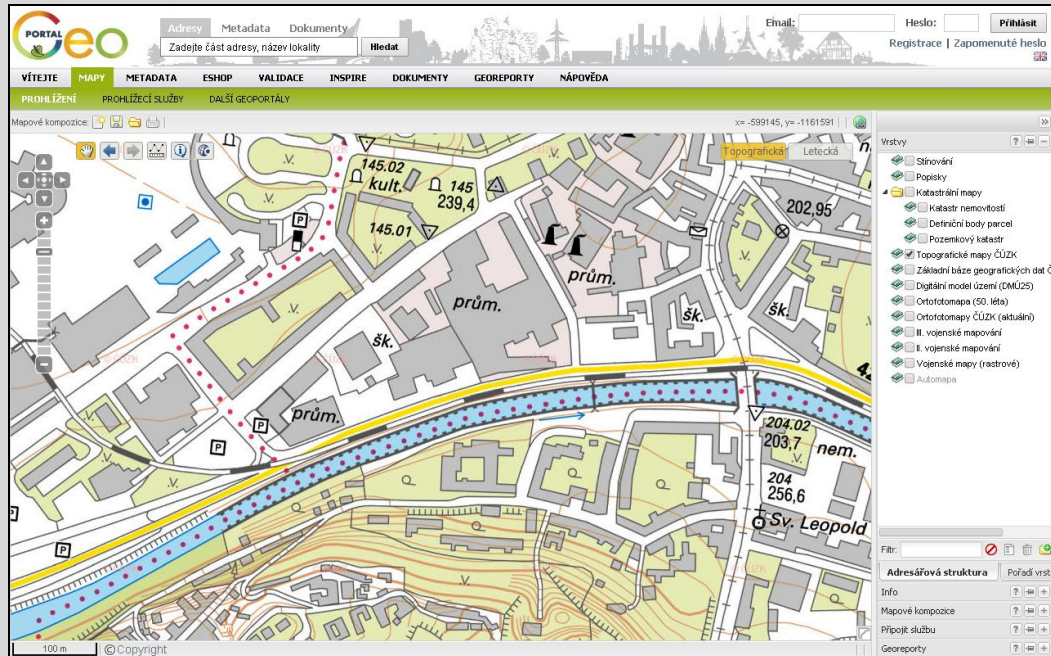
Ukázka možného zaznamenání výsledků měření teploty vody do mapy



	<p><b>Úkoly č. 2–4:</b></p> <p><b>2. Vyberte, jaká je optimální teplota pitné vody. Využijte teoretických podkladů pokusu.</b></p> <p>a) 8–12 °C b) 20–25 °C c) 5–9 °C d) 10–15 °C</p> <p><b>3. Proč teplota vody během dne kolísá?</b></p> <p><i>Teplota povrchových vod kolísá v průběhu ročních období i v průběhu dne vlivem teplotním změn vzduchu i půdy v okolí vodního zdroje. Tyto teplotní změny se nachází v rozsahu 0-25 °C. Teploty v tomto rozmezí ovlivňují intenzitu a schopnost samočisticích procesů.</i></p> <p><b>4. Proč potřebujeme znát teplotu vody při odebrání vzorku vody?</b></p> <p><i>Teplota vody je důležitá jak pro zkoumání organoleptických vlastností vody (např. pachu), tak pro zkoumání mikrobiologických vlastností vody.</i></p>
<p><b>Postup práce:</b></p>	<p><b>Úkol č. 1:</b></p> <p>a) Pro zakreslení odběru vzorků použijte topografickou mapu velkého měřítká (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>b) Po provedení měření zaznamenejte do mapy i teplotu jednotlivých odebraných vzorků.</p> <p><b>Úkol č. 2:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Teplotu vody měříme při odběru vzorku ponořením teploměru pod hladinu a při vyloučení přímého slunečního svitu.</li><li>2. Není-li možno měřit přímo, provádí se v odběrné lahvi ihned na místě odběru. Odběrná láhev nesmí být vystavena působení tepelných zdrojů a před odběrem musí být vytemperovaná ponořením do měřené vody. Teplota se odečítá po ustálení hodnoty na displeji digitálního teploměru, popř. po ustálení lihového sloupce teploměru.</li></ol> 
<p><b>Závěr:</b></p>	<p>Teplota vody je jednou z podstatných vlastností vody. Její hodnota je důležitá pro zkoumání organoleptických vlastností a především pak mikrobiologický rozbor vzorku vody.</p>
<p><b>Metodické poznámky pro učitele:</b></p>	<p><b>Úkol č. 1</b></p> <p><i>Mapu můžete např. zakoupit na příslušném katastrálním úřadu nebo si použít mapový server Podrobnější návod, jak si připravit topografickou mapu najdete v metodickém listu Národní geoportál Inspire. Odkaz na jeho webovou stránku <a href="http://geoportal.gov.cz/web/quest/map">http://geoportal.gov.cz/web/quest/map</a>. Můžeme si připravit obrázek výřezu topografické mapy a vytisknout si ho pro zakreslení odběrových míst. Vlevo z nabídky zaškrtněte „topografické mapy“, a přibližte území odběru vzorků. Udělejte si obrázek pomocí tlačít-</i></p>

ka na klávesnici printscreen a vložte do malování. Obrázek si ořízněte. Do mapy zakreslete velmi pečlivě místo odběru vzorků i s pořadím odběru. Alternativně lze použít i přístroj GPS nebo chytrý telefon a zapsat si souřadnice místa odběru vzorků.

Ukázka potřebného měřítká mapy pro zakreslení místa odběru vzorků. Zdroj <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>



#### Úkol 2–4

Tento pokus je jednoduchý na provedení a nevyžaduje žádná speciální bezpečnostní opatření.





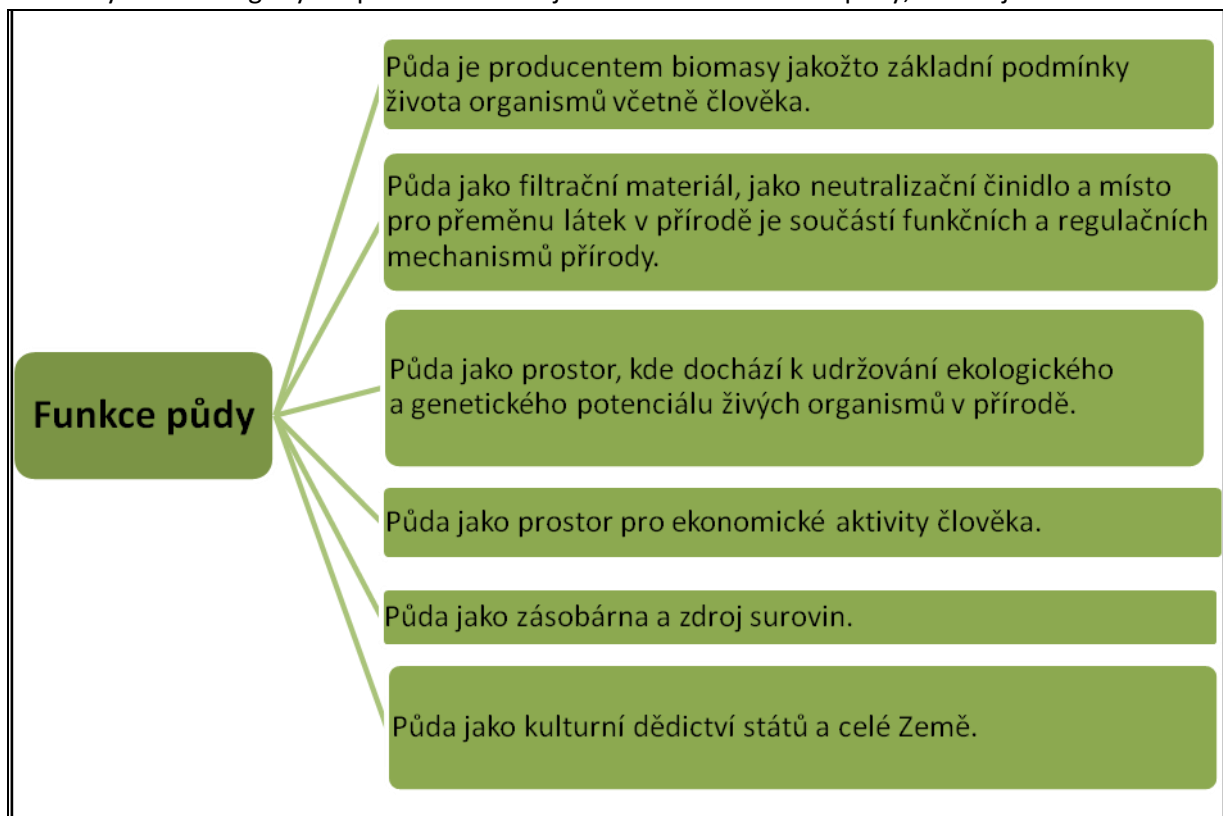
# Zjišťování vlastností a kvality půdy

Jak již bylo uvedeno u pokusů na téma „Voda“, propojení (integrace) přírodovědných předmětů s sebou nese i využití pro chemika ne zrovna běžné pomůcky – mapy. I v rámci experimentů zjišťujících fyzikální, chemické popř. biologické vlastnosti půdy odebírají vzorky půdy žáci přímo v terénu, místa odběru mohou pomocí mapy vytipovat a následně i označit. Díky mapě určitého území mohou také usuzovat na některé vlastnosti jak již zmiňovaných vzorků vody, tak i půdy a všechny informace syntetizovat v jeden ucelený komplex informací o vybraném místě.

Co a jak lze zkoumat půdu z hlediska jejích fyzikálně-chemických vlastností? Na to odpoví následující kapitola.

Půda se stala pro člověka jednou ze základních součástí životního prostředí a také nezbytnou podmínkou pro existenci životního prostředí samotného. Je produktem dlouhodobého biofyzikálního přetváření hornin.

Půda je složitý systém, v němž stále znovu a znovu probíhá obrovské množství chemických, fyzikálně-chemických a biologických procesů. Jaké jsou základní funkce půdy, ukazuje obrázek níže.



Obr. 46: Funkce půdy dle doporučení Rady Evropy R(92)8. Zdroj: Lichvárová, Růžička, 2005.

Na půdu – pedosféru mají významný vliv i ostatní geosféry – atmosféra, hydrosféra i litosféra. Půda je mezičlánkem mezi neživou a živou přírodou. Je velmi složitým systémem,

ve kterém probíhá obrovské množství biologických, chemických a fyzikálně-chemických procesů.

Velice úzce s půdou, a tedy pedosférou, souvisí i tzv. vodní obal Země – hydrosféra. O vodě a jejích vlivech na prostředí, o její kvalitě a základních experimentech, které

ji dokazují, hovoří předchozí kapitola. Za připomenutí ale stojí vztah



Obr. 47: Půdní profil.

Zdroj: [http://fld.czu.cz/vyzkum/nauka\\_o\\_lp/ekologie/ekosystemy.html](http://fld.czu.cz/vyzkum/nauka_o_lp/ekologie/ekosystemy.html)

půdy a vody. Vždyť pórovitost a propustnost půdy pro vodu umožňuje půdě přijímat atmosférické srážky a tím usměrňovat jejich pohyb, spotřebu a chemické působení.

Voda se v půdě vyskytuje ve třech podobách. Jedná se o **adsorpční půdní vodu**, která je pevně vázána na povrchu půdních zrn, a je tudíž nevyužitelná pro rostliny a živočichy. Druhým typem je **voda kapilární**, která se vyskytuje v půdě bez struktury a mající zrnka s minimálními půdními póry. Ve strukturované půdě, která má póry větší jako 0,1 mm, proudí voda z povrchu dovnitř půdy v závislosti na zemské přitažlivosti – gravitaci. Tato voda se nazývá **vodou gravitační**.

Podle vztahu k vodě rozlišujeme **tři základní vrstvy půdy**. Svrchní vrstva je vrstva tzv. „**průchodná**“.



Obr. 48: Písčité půdy s vrstvou ornice

Zdroj: <http://ozahrade.webnode.cz/puda/>

Voda touto vrstvou volně prosakuje a půdní póry slouží jako filtr. Díky této vrstvě se voda čistí. Po průchodné vrstvě následuje vrstva „**vododarná**“. Voda se zde hromadí, vyplňuje všechny póry, a pokud již nemůže prostupovat do hloubky, rozlévá se do stran. Nejhlouběji je tzv. „**vodonosná**“ vrstva půdy. Tu tvoří nerozrušená mateřská hornina, která je pro vodu nepropustná. (Lichvárová, Růžička, 2005) Následující experimenty přibližují právě vztah vody a půdy i její další vlastnosti.

## VYBRANÉ FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI PŮDY

Vlastnosti půdy, které můžeme hodnotit vizuálně či hmatem a u nichž můžeme pomocí škál a stupnic určit tvar, sílu nebo intenzitu se označují jako fyzikální vlastnosti. Každá půda je charakteristická skupinou fyzikálních vlastností, které jsou závislé na přírodě a relativní přítomnosti složek i jejich vzájemném spojení. Mezi fyzikální vlastnosti půdy patří struktura půdy, pórovitost půdy, soudržnost a kon-



zistence půdy, tvarovatelnost, zrnitost a mocnost půdního profilu nebo půdních horizontů a barva. (Lichvárová, Růžička, 2005)

### VYBRANÉ BIOLOGICKÉ VLASTNOSTI PŮDY

Asi třemi nejdůležitějšími biologickými vlastnostmi půd jsou: mineralizace uhlíku – mineralizace půdní organické hmoty, mineralizace dusíku a nitrifikace v půdě.

Mineralizace půdní organické hmoty je aktivita půdních mikroorganismů určovaná množstvím uvolněného oxidu uhličitého z půdy. Přírodní procesy uvolňování  $\text{CO}_2$  zabezpečují nevyhnutelný cyklus uhlíku v přírodě.

Následující experimenty souvisí s dalšími biologickými vlastnostmi půdy, jako je obsah nerostů v půdě, obsah živin (humusu) v půdě a ochrana půdy proti erozi. (Lichvárová, Růžička, 2005)

#### Otázky a úkoly k zamyšlení:

*Jaké fyzikální vlastnosti můžeme zjišťovat při zkoumání půdy?*

*Jaké druhy procesů se uskutečňuje v půdě?*

#### Metodický list v textu:

*ML Určení nerostů v půdě*

*ML Znečišťování půdy agrochemikáliemi: Důkaz  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  pomocí sera aquatestů*

#### Metodický a pracovní list na CD-ROM:

*ML + PL Odběr půdních vzorků*

*ML + PL Určení druhu půdy*

*ML + PL Určení nerostů v půdě*

*ML + PL Ochrana půdy proti erozi*

*ML + PL Půdní propustnost*

*ML + PL Reakce půdy – pH*


*ML + PL Půdní vzlínávanost*

*ML + PL Vznik půdy*


*ML + PL Formy humusu v půdě*

*ML + PL Důkazy vybraných chemických látek v půdách*

*ML + PL Znečišťování půdy agrochemikáliemi: Důkaz  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  pomocí sera aquatestů*

<p>Číslo metodického listu:</p> <p><b>ML-CH-10</b></p>	<p><b>Téma:</b></p> <p><b>MAPUJEME V CHEMII</b></p> <p><b>Název aktivity:</b></p> <p><b>ML-CH-10: Určení nerostů v půdě</b></p>		<p><b>Cílová skupina:</b></p> <p>žáci 2. stupně ZŠ</p>									
<p><b>Časová náročnost:</b></p> <p>20 minut</p>			<p><b>Použité metody a formy:</b></p> <p>skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce</p>									
<p><b>Prostředí výuky:</b></p> <p>Příroda – místo odběru půdy, popř. třída</p>			<p><b>Návaznost na RVP:</b></p> <p>Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce; Směsi:</p>									
<p><b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provádět experimentální zjištění výskytu nerostů v půdě.</li> </ul>			<p><b>Mezipředmětové vazby:</b></p> <p>Zeměpis: geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie.</p> <p>Přírodopis: Neživá příroda.</p>									
<p><b>Pomůcky:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skleněná tabulka (3 ks 15x15 cm), lupa, lžička (3 ks), milimetrový papír, vysušené půdní vzorky, voda ve stříčce</li> </ul>											
<p><b>Motivační text:</b></p>	<p><b>TEORETICKÉ PODKLADY:</b></p> <p>Horninový průzkum hovoří o tom, z jaké matečné horniny vznikla půda. Půda vzniká zvětráním hornin během dlouhé doby. Drobné nerostné součástky jsou zdrojem živin pro rostliny. Z nerostů zjištěných v půdě lze usuzovat na to, jaké živiny pro rostliny se v ní vyskytují. Jednotlivé nerosty nevětrají stejně rychle. (Sedliská, 2010)</p>											
<p><b>Zadání úkolů:</b></p>	<p>1. Doplňte tabulku dle pozorování prováděného experimentu.</p> <table border="1" data-bbox="355 1473 1404 1585"> <tr> <td>vzorek č.</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Určené nerosty</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2. Jaké složky půdy jsme schopni rozeznat pomocí lupy?</p> <p>3. Jak se jmenuje proces, při kterém vzniká půda?</p> <p>4. Proč jsou nerostné součásti v půdě důležité?</p>				vzorek č.	1	2	3	Určené nerosty			
vzorek č.	1	2	3									
Určené nerosty												
<p><b>Autorské řešení:</b></p>	<p>2. Jaké složky půdy jsme schopni rozeznat pomocí lupy?  <i>Pomocí lupy jsme schopni rozeznat především rostlinné a živočišné zbytky a jednotlivé nerosty.</i></p> <p>3. Jak se jmenuje proces, při kterém vzniká půda?  <i>Půda vzniká zvětráváním hornin.</i></p>											



	<p>4. Proč jsou nerostné součásti v půdě důležité?  <i>Nerostné součásti půdy jsou díky své rozpustnosti ve vodě zdrojem minerálních látek – živin pro rostliny.</i></p>																		
<p><b>Postup práce:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skleněnou tabulku položíme na milimetrový papír.</li> <li>2. Na skle rozmícháme v malém množství vody lžičku půdního vzorku.</li> <li>3. Lupou pozorujeme jednotlivé částice půdy a na milimetrovém papíru zjistíme jejich velikost.</li> <li>4. Pomocí lupy určujeme druhy nerostů podle tabulky.</li> </ol>  <table border="1" data-bbox="357 846 1404 1137"> <tr> <td>živec</td> <td>bílá a červená zrníčka</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>křemen</td> <td>světle šedé, v procházejícím světle čiré, zaoblené či nepravidelné útvary</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>slída</td> <td>lesklé lístky (šupinky)</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>břidlice</td> <td>tmavomodré až černé nepravidelné úlomky</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>amfibol</td> <td>tmavé až černé součásti</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>vápenec</td> <td>bílé až šedé ostrohranné nebo zaoblené úlomky</td> <td>F</td> </tr> </table>	živec	bílá a červená zrníčka	A	křemen	světle šedé, v procházejícím světle čiré, zaoblené či nepravidelné útvary	B	slída	lesklé lístky (šupinky)	C	břidlice	tmavomodré až černé nepravidelné úlomky	D	amfibol	tmavé až černé součásti	E	vápenec	bílé až šedé ostrohranné nebo zaoblené úlomky	F
živec	bílá a červená zrníčka	A																	
křemen	světle šedé, v procházejícím světle čiré, zaoblené či nepravidelné útvary	B																	
slída	lesklé lístky (šupinky)	C																	
břidlice	tmavomodré až černé nepravidelné úlomky	D																	
amfibol	tmavé až černé součásti	E																	
vápenec	bílé až šedé ostrohranné nebo zaoblené úlomky	F																	
<p><b>Závěr:</b></p>	<p><i>Závěr formulují žáci sami dle toho, jaké měli vzorky půdy.</i></p>																		
<p><b>Metodické poznámky pro učitele:</b></p>	<p>---</p>																		

<b>Číslo metodického listu:</b>  <b>ML-CH-18</b>	<b>Téma:</b> <b>MAPUJEME V CHEMII</b>  <b>Název aktivity:</b> <b>ML-CH-18: Znečišťování půdy agrochemikáliemi: Důkaz <math>NH_4^+/NH_3</math>, <math>NO_3^-</math>, <math>NO_2^-</math>, <math>PO_4^{3-}</math> pomocí sera aquatestů</b>	<b>Cílová skupina:</b> žáci 2. stupně ZŠ
<b>Časová náročnost:</b> 20 minut		<b>Použité metody a formy:</b> skupinová práce žáků, badatelská činnost, laboratorní práce
<b>Prostředí výuky:</b> Příroda – místo odběru půdy, popř. třída		<b>Návaznost na RVP:</b> Chemie: Směsi, Anorganické sloučeniny.
		<b>Mezipředmětové vazby:</b> Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie Přírodopis: Neživá příroda Environmentální výchova: základní podmínky života

**Po skončení aktivity bude žák schopen:**

- Provádět experimentální zjištění znečištění půdy agrochemikáliemi.
- Určit na základě zjištěných výsledků výskyt vybraných druhů agrochemikálií v odebraném vzorku půdy.
- Posoudit vliv vybraných agrochemikálií na životní prostředí.

**Pomůcky:**

- sera aqua-test box (obr. níže), plastová láhev (500 ml), lžička nebo přeložený papír, destilovaná voda



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:**

Na půdu působí dvě skupiny znečišťujících látek. První jsou **látky pocházející ze zemědělství**. Jedná se o rezidua různých chemických přípravků, které pronikají do půdy v důsledku hnojení či ochrany rostlin proti škůdcům (pesticidy). Patří sem i odpady organického charakteru, jež pocházejí přímo ze zemědělské výroby (odpady z velkochově hospodářských zvířat).



Druhou skupinou látek jsou ty, jež **pocházejí z průmyslu, energetiky či automobilismu**.  
Pomocí aquatestu dokažte některé vybrané látky z obou výše uvedených skupin.

**Zadání úkolů:**

1. Vyberte si tři vhodná místa pro odběr vzorků vody v zadaném území. V rámci předmětu zeměpis si připravte mapové podklady a tato místa si v mapě vyznačte. Mapu vložte do pracovního listu.
2. Vyhodnoťte vzorky půd pomocí sady testů a vaše výsledky zapište níže do tabulky.

vzorek č.	Obsah chemických látek z hnojiv			
	$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NO}_2^-$	$\text{PO}_4^{3-}$
1				
2				
3				

3. Pomocí barevné škály do mapy zakreslete stanovená množství příslušných iontů.
4. Pokuste se odvodit, popř. vyhledejte na internetu či v literatuře, v čem spočívá nebezpečí nadměrného hnojení chemickými přípravky v zemědělství?

**Autorské řešení:**

**3. Pro každý prvek si zvolte určitou značku, rozdílný obsah látek můžete do mapy zaznamenat pomocí různé barvy nebo velikosti značky. Výsledná mapa může vypadat např. takto:**

**VYBRANÉ CHEMICKÉ VLASTNOSTI PŮDY**  
terénní šetření 1.4.2014

**Amoniak  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$**

- 0 mg/l
- 0,1 – 0,5 mg/l
- 0,6 – 0,9 mg/l
- 1 – 4,9 mg/l u  $\text{NH}_4^+$ ; 1 – 1,9 mg/l u  $\text{NH}_3$
- 5 – 10 mg/l u  $\text{NH}_4^+$ ; 2 – 5 mg/l u  $\text{NH}_3$

**Dusičnany  $\text{NO}_3^-$**

- 0 mg/l
- 0,1 – 9 mg/l
- 10 – 24 mg/l
- 25 – 49 mg/l
- 50 – 200 mg/l

**Dusičnany  $\text{NO}_2^-$**

- 0 mg/l
- 0,1 – 0,5 mg/l
- 0,6 – 0,9 mg/l
- 1 – 1,9 mg/l
- 2 – 5 mg/l


**Fosforečnany  $\text{PO}_4^{3-}$**

- 0,1 – 0,2 mg/l
- 0,25 – 0,4 mg/l
- 0,5 – 0,9 mg/l
- 1 – 1,9 mg/l
- 2 – 20 mg/l

Zaznamenávání stanovených iontů a jejich zaznamenávání do mapy. Zdroj podkladu: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

**4. Pokuste se odvodit, popř. vyhledejte na internetu či v literatuře, v čem spočívá nebezpečí nadměrného hnojení chemickými přípravky v zemědělství?**

„Čím dál tím větší zvyšování produkce v zemědělství vede k aplikaci obrovského množství průmyslových hnojiv a pesticidů. Většinou je to na úkor kvality půdy, která je během několika málo let degradována, a její produkční schopnosti rychle klesají. Jedním

	<p><i>z nejvýznamnějších dopadů aplikace průmyslových hnojiv je postupné snižování obsahu a kvality půdní organické hmoty.</i></p> <p><i>Průmyslová hnojiva nejsou čistou směsí, ale obsahují toxické látky, obvykle kovů, které se obtížně odstraňují ze země. Přidáváním hnojiv s fosforem do půdy přináší nebezpečí „otravy“ obhospodařovaných oblastí.“ (<a href="http://www.zelenezpravy.cz/prumyslova-hnojiva-a-zivotni-prostredi/">http://www.zelenezpravy.cz/prumyslova-hnojiva-a-zivotni-prostredi/</a>)</i></p>														
<p><b>Postup práce:</b></p>	<p><b>Úkol 1: Zakreslení míst odběru</b></p> <p>Pro zakreslení odběru vzorků použijte topografickou mapu velkého měřítko (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><b>Úkol č. 2: Vyhodnocování vzorků</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>V plastové lahvi připravíme půdní výluh následujícím způsobem: <ol style="list-style-type: none"> <li>Na 1 díl půdy, kterou opatrně pomocí přeloženého papíru nasypeme do lahve, nalijeme 3 díly destilované vody.</li> <li>Láhev uzavřeme a suspenzi protřepáváme asi tři minuty.</li> <li>Přefiltrujeme nebo necháme chvíli ustát a slijeme výluh.</li> </ol> </li> <li>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.</li> </ol> <p><b><u>Amoniak <math>\text{NH}_4^+/\text{NH}_3</math></u></b></p> <p>Činidla je před použitím nutno protřepat!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Odměrnou zkumavku propláchneme troškou půdního výluhu určeného k testování.</li> <li>Zkumavku naplníme po značku testovaným vzorkem (10 ml).</li> <li>Přidáme 6 kapek činidla 1, zazátkujeme a protřepeme.</li> <li>Přidáme 6 kapek činidla 2, zazátkujeme a protřepeme.</li> <li>Přidáme 6 kapek činidla 3, zazátkujeme a protřepeme.</li> <li>Po 5 minutách porovnáme barvy se vzorníkem, viz obrázek.</li> </ol>  <table border="1" data-bbox="363 1637 1002 1890"> <thead> <tr> <th colspan="2">sera Ammonium/Ammoniak-Test (<math>\text{NH}_4^+/\text{NH}_3</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>0 mg/l</td> <td>0,5 mg/l</td> <td>1 mg/l</td> <td>5 mg/l</td> <td>10 mg/l</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>0 mg/l</td> <td>0,5 mg/l</td> <td>1 mg/l</td> <td>2 mg/l</td> <td>5 mg/l</td> </tr> </tbody> </table>	sera Ammonium/Ammoniak-Test ( $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ )		a)	0 mg/l	0,5 mg/l	1 mg/l	5 mg/l	10 mg/l	b)	0 mg/l	0,5 mg/l	1 mg/l	2 mg/l	5 mg/l
sera Ammonium/Ammoniak-Test ( $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ )															
a)	0 mg/l	0,5 mg/l	1 mg/l	5 mg/l	10 mg/l										
b)	0 mg/l	0,5 mg/l	1 mg/l	2 mg/l	5 mg/l										

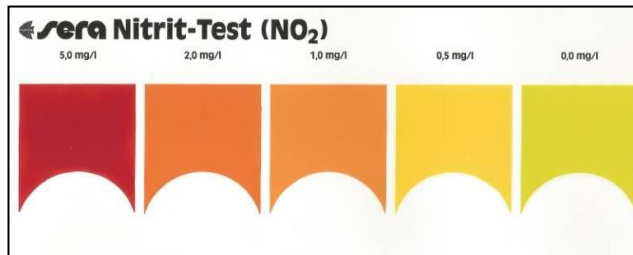




### Dusitany $\text{NO}_2^-$

Činidla je před použitím nutno protřepat!

1. Odměrnou zkumavku propláchneme troškou půdního výluhu určeného 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 $\text{NO}_3^-$

Činidla je před použitím nutno protřepat!

1. Odměrnou zkumavku propláchneme troškou půdního výluhu určeného 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.

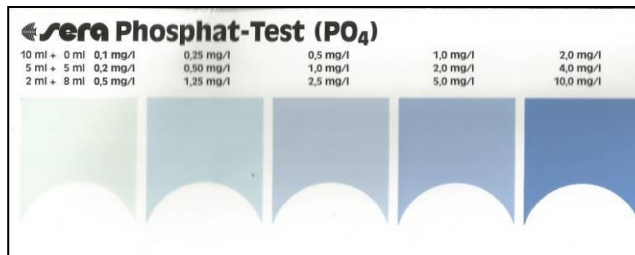


### Fosforečnany $\text{PO}_4^{3-}$ (fosfáty)

Činidla je před použitím nutno protřepat!

1. Odměrnou zkumavku propláchneme troškou půdního výluhu určeného 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 půdy bez fosfátů. Více viz návod k aquatestu.



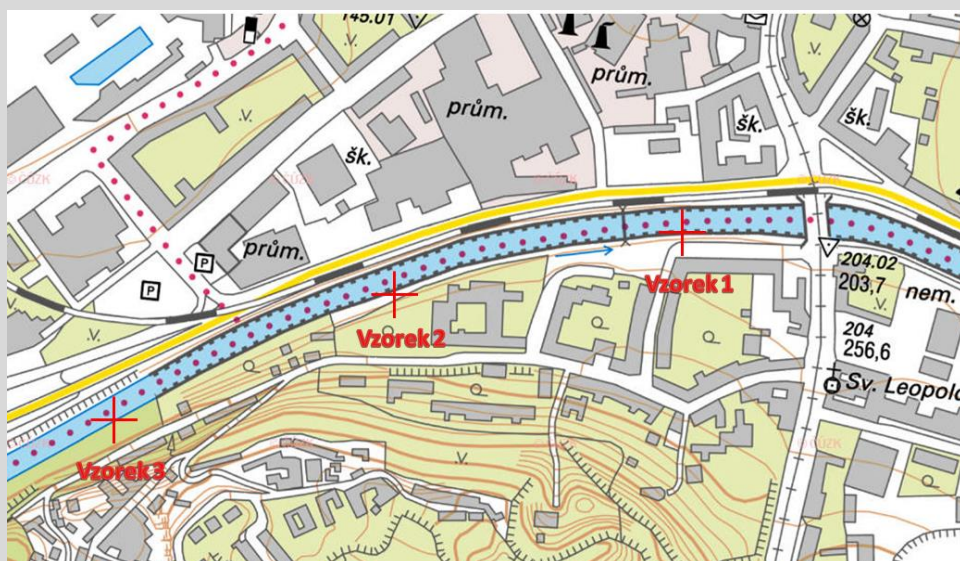
**Závěr:** Závěr formulují žáci sami dle toho, jaké měli vzorky půdy a jaké výsledky jim poskytly důkazové reakce z aquatestu.

**Metodické poznámky pro učitele:**

**Poznámky k úkolu č. 1**

Mapu můžete zakoupit např. na příslušném katastrálním úřadu nebo si použít mapový server Podrobnější návod, jak si připravit topografickou mapu najdete v metodickém listu Národní geoportál Inspire. Odkaz na jeho webovou stránku <http://geoportal.gov.cz/web/quest/map>. Můžeme si připravit obrázek výřezu topografické mapy a vytisknout si ho pro zakreslení odběrových míst. Vlevo z nabídky zaškrtněte „topografické mapy,“ a přibližte území odběru vzorků. Udělejte si obrázek pomocí tlačítka na klávesnici printscreen a vložte do malování. Obrázek si ořízněte. Do mapky zakreslete velmi pečlivě místo odběru vzorků i s pořadím odběru. Alternativně lze použít i přístroj GPS nebo chytrý telefon a zapsat si souřadnice místa odběru vzorků.

Ukázka potřebného měřítka mapy pro zakreslení místa odběru vzorků. Zdroj <http://geoportal.gov.cz/web/quest/map>



Zaznamenání odběrových míst v mapě, zdroj podkladu: <http://geoportal.gov.cz/web/quest/map>

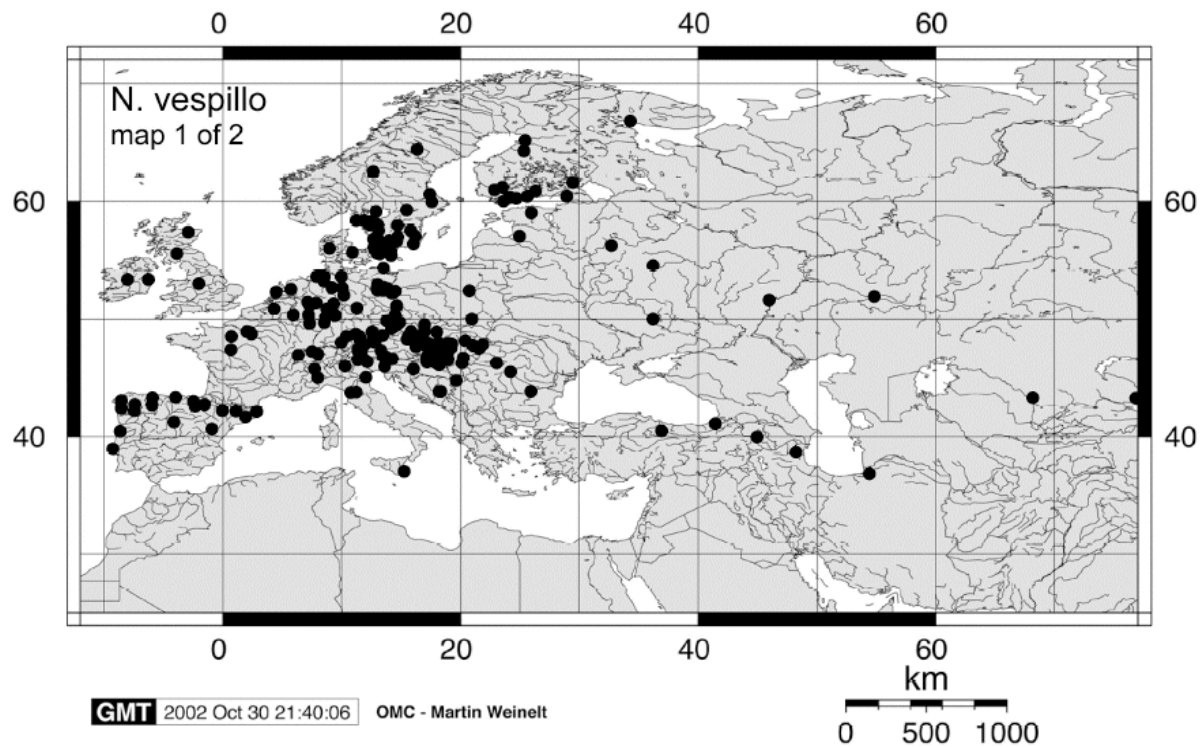


# Mapování výskytu organismů

Diverzita organismů na Zemi je rozsáhlá a vědci neustále objevují nové a nové druhy. U těch známých však výzkumy nekončí. Velmi zajímavé je sledování jejich výskytu v konkrétních biotopech. Na základě mapování výskytu organismů je možné zdůvodňovat celou řadu měnících se přírodních zákonitostí (např. změnu klimatu), ale zejména také chránit mizející druhy. S ohledem na druhovou rozmanitost, různou schopnost pohybu a velikost organismů se liší také metodické přístupy k mapování výskytu organismů. V zásadě se můžeme bavit o floristickém, vegetačním a faunistickém mapování. I přes určité rozdílnosti můžeme ve všech případech využít bodové, síťové a obrysové (plošné) mapy.

## BODOVÉ MAPY

Bodové mapy jsou založeny na zadávání jednotlivých bodů, reprezentujících souřadnicemi výskyt mapovaných organismů, do podkladové mapy (obr. 49).



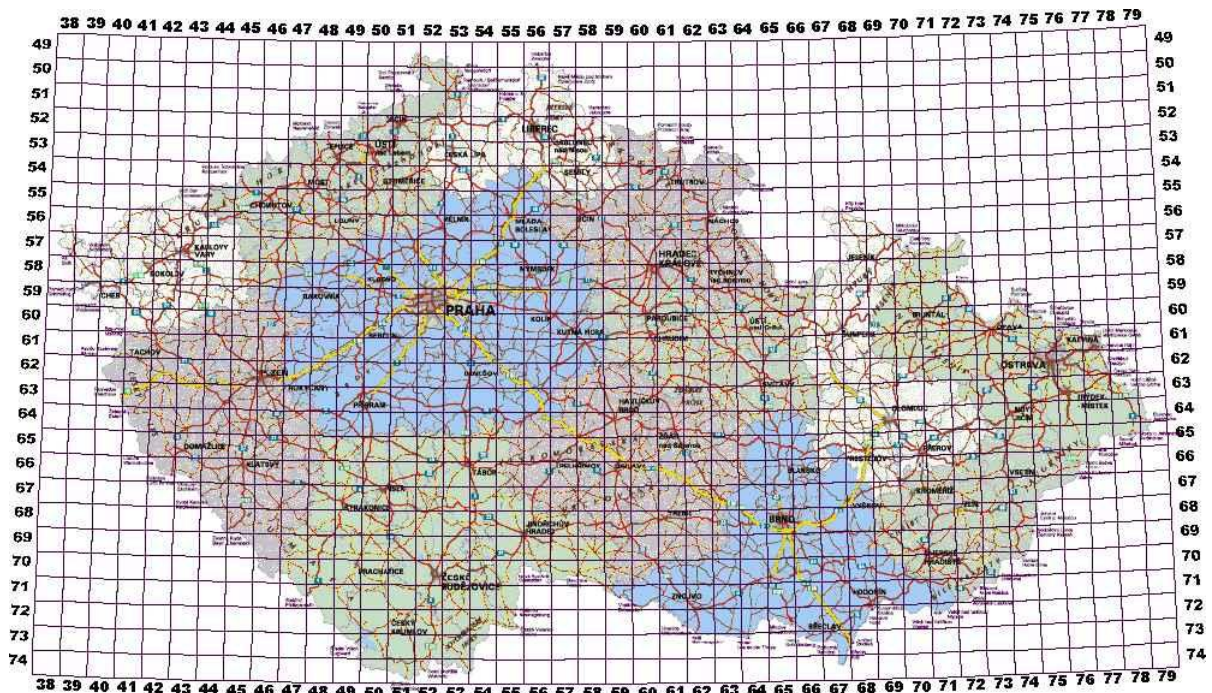
Obr. 49: Znárodnění výskytu hrobařika obecného. Zdroj: [www.aquarius.geomar.de](http://www.aquarius.geomar.de)

## SÍŤOVÉ MAPOVÁNÍ

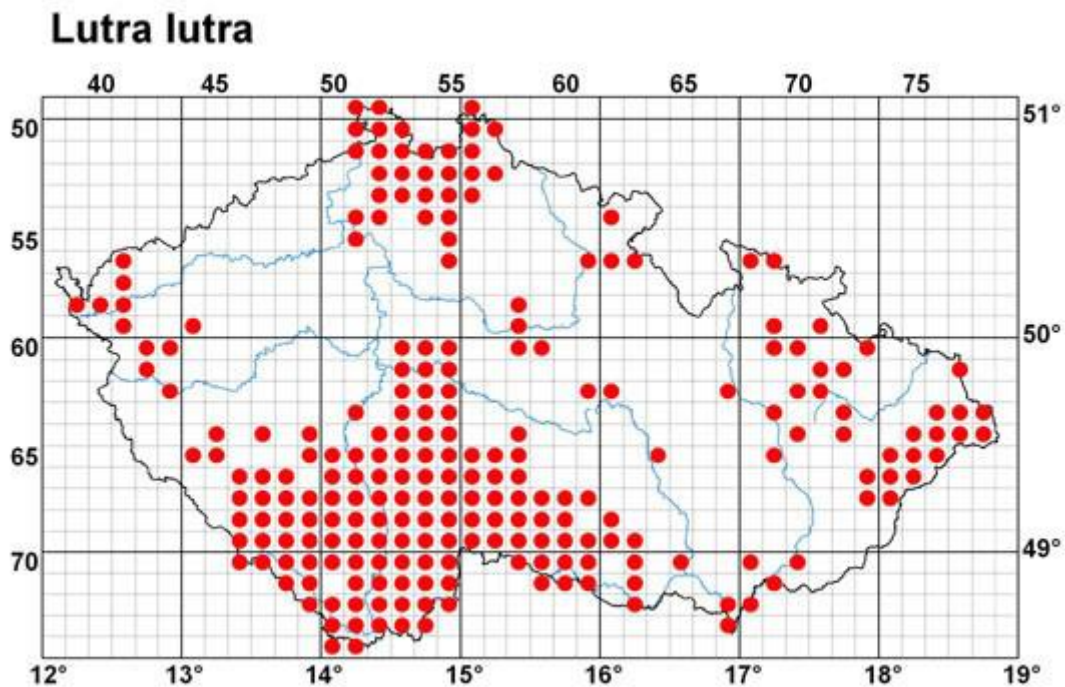
**Síťové mapování** umožní odhalit rozsáhlé změny v rozšíření organismů. Kvantifikaci umožňuje jen do jisté míry (např. o kolik procent se změnila oblast výskytu daného organismu v mapovaném území), i když lze využít reprezentativních znaků, které budou velikostně odlišeny. Takto vytvořené biogeografické mapy umožňují vyčíst základní charakteristiky rozšíření organismů. Základní jednotou síťových map jsou tzv. **kvadráty** (pole), které se dle potřeby dělí do několika úrovní. Pro tvorbu sítí se používají dva základní typy: lichoběžníková a čtvercová síť.

*Lichoběžníková síť* je založena na původním floristickém mapování střední Evropy. Základní mapové pole je lichoběžník o velikosti 10 minut zeměpisné délky a 6 minut zeměpisné šířky. V rámci České

republiky tomu odpovídají velikosti 11,2x12 km (obr. 50). Každé pole se označuje čtyřmístným kódem, kdy první dvě čísla označují ze severu na jih řadu a druhá dvě čísla pak od západu k východu (př. 6359). Pole se dá dále dělit na čtyři stejné díly označené malými písmeny a, b, c, d. Ve střední Evropě je tento typ nepoužívanější (obr. 51).



Obr. 50: Schematická mapa mapových polí. Zdroj: [www.biblioteka.cz](http://www.biblioteka.cz)



Obr. 51: Znárodnění výskytu vydry říční (*Lutra lutra*) v lichoběžníkové síti. Zdroj: [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz)



Čtvercová síť vychází z příčného Mercatorova zobrazení (Universal Transverse Mercator). Základní čtverec má velikost 100x100 km. Ten lze dále dělit na pole o velikosti 50x50 km či ještě detailněji 10x10 km. Používá se zejména pro mapování rostlin.

## OBRYSOVÉ (PLOŠNÉ) MAPY

Obrysové (plošné) mapy nejsou přesné, ale spíše schematické a znázorňují plošný výskyt mapovaných druhů, jejich expanzi či oscilaci (obr. 52).



Obr. 52: Rozšíření hrdličky zahradní v Evropě. Zdroj: upraveno podle wikipedia.cz.

Z dostupných internetových zdrojů, kde se lze s problematikou monitoringu organismů setkat, lze zmínit webové stránky České společnosti ornitologické ([www.cso.cz](http://www.cso.cz)), internetovou databanku Biolib ([www.biolib.cz](http://www.biolib.cz)) věnovanou mapování výskytu plazů a obojživelníků a biomonitoring Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky ([www.biomonitoring.cz](http://www.biomonitoring.cz)) informující o evropsky významných přírodních jevech.

## METODY SBĚRU DAT

Při floristickém či faunistickém mapování lze využít následující metody sběru dat:

1. s pomocí terénního záznamníku bez lokalizace na mapu,
2. s pomocí škrtačního seznamu s kopií mapy,
3. síťové mapování s mapou a škrtačním seznamem,
4. s pomocí terénního záznamníku a GPS přijímače.

## POUŽITÉ ZDROJE

[www.cso.cz](http://www.cso.cz)

[www.biolib.cz](http://www.biolib.cz)

[www.biblioteka.cz](http://www.biblioteka.cz)

[www.aquarius.geomar.de](http://www.aquarius.geomar.de)

### **Otázky a úkoly k zamyšlení:**

*Mají vědci povědomí o výskytu a expanzi rostlinných či živočišných druhů?*

*Jak souvisí biomonitring organismů s kartografickou interpretací?*

*Jaké jsou metody zaznamenání výskytu rostlin a živočichů?*

### **Metodický list v textu:**

*ML Mapování výskytu organismů*

### **Metodický a pracovní list na CD-ROM:**

*ML + PL Mapování výskytu organismů*



<b>Číslo metodického listu:</b>  <b>ML-BI-1</b>	<b>Téma:</b>  <b>MAPUJEME V BIOLOGII</b>	<b>Cílová skupina:</b> <b>Žáci ZŠ/SŠ</b>
		<b>Použité metody a formy:</b> <b>Krátký výklad, samostatná práce</b>
<b>Časová náročnost:</b> 1 den	<b>Název aktivity:</b> <b>ML-BI-1: Mapování výskytu organismů</b>	<b>Návaznost na RVP</b> Přírodopis: Biologie rostlin
<b>Prostředí výuky:</b> Terén, třída		<b>Mezipředmětové vazby:</b> Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie Environmentální výchova: Základní podmínky života
<b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikovat základní mapovací techniky v terénu.</li> <li>• Zmapovat výskyt organismů v zadaném území.</li> <li>• Analyzovat rozmístění organismů v zadaném území.</li> </ul>		
<b>Pomůcky:</b>	Pracovní list, mapovací síť	
<b>Bezpečnost práce:</b>	Pevnou obuv, pláštěnku či pokrývku hlavy v případě deštivého, respektive slunného počasí	
<b>Motivační text:</b>	Síťové mapování umožní odhalit rozsáhlé změny v rozšíření organismů, kvantifikaci umožňují jen do jisté míry (např. o kolik procent se změnila oblast výskytu daného organismu v mapovaném území), i když lze využít reprezentativních znaků, která budou velikostně odlišeni. Takto vytvořené biogeografické mapy umožňují vyčíst základní charakteristiky rozšíření organismů. Základní jednotou síťových map jsou tzv. kvadráty, pole, která se dle potřeby dělí do několika úrovní. Pro tvorbu sítí se používají dva základní typy: lichoběžníková a čtvercová síť.	
<b>Zadání úkolu(ů):</b>	Úkolem síťového mapování je zmapovat s pomocí čtvercové sítě výskyt předem vybraných organismů. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Do předem vytvořené čtvercové sítě zapište ke každému čtverci počet zjištěných organismů.</li> <li>2. Výslednou mapu zpracujte na pokladu leteckého snímku.</li> </ol>	
<b>Postup práce:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na základě vybraného území si vytiskněte ve formátu A4 detail leteckého snímku, nebo topografickou mapu velkého měřítka.</li> <li>2. Přes letecký snímek přeložte pauzovací papír či průhlednou fólii s rozčleněnou čtvercovou sítí 1 x 1 cm (lze libovolně upravit).</li> <li>3. V terénu, nejlépe na louce, si s pomocí kolíku a provazu vymezte čtverce mapovaného území (počet řádků a sloupců musí souhlasit se sítí na pauzovacím papíře) a zorientujte rohy sítí.</li> </ol>	

	<p>4. Do každého čtverce запиšte počet zjištěných organismů.</p> <p>5. Na letecký snímek (kopii topografické mapy) překreslete čtvercovou síť.</p> <p>6. Zvolte tři různě velké kruhy, které budou reprezentovat zvolený interval početnosti, a podle výsledného zjištění zaznačte kruhy do čtverců.</p> <p>7. Doplňte požadovaný název mapy, měřítko a legendu.</p>
<b>Otázky na závěr:</b>	Jak je zvolený organismus ve vybraném území rozmístěn? Lze z toho vyzpozorovat nějaké zákonitosti?
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<i>Pro popsaný úkol je vhodná louka nebo také les, kde lze sledovat výskyt méně často se vyskytující rostliny. Výběr území a organismu závisí na konkrétních podmínkách.</i>





# Konstrukce krajinného profilu

Krajinná struktura zemského povrchu může být v daném úseku velmi jednoduchá, ale také velmi složitá. Abychom mohli lépe poznat jednotlivé přírodní složky krajinné sféry, můžeme mezi dvěma vymezenými body zkonstruovat **krajinný profil**. Krajinným profilem máme na mysli *podélný profil terénem* (tzv. *topografický profil nebo profil nad terénem*), ke kterému přidáváme informace o jednotlivých přírodních složkách, jimiž mohou být geologický podklad, půdní typ, krajinná pokrývka, biochora, skupiny typů geobiocénů apod.

## TOPOGRAFICKÝ PROFIL

**Topografický profil** (profil nad terénem) můžeme sestavit s pomocí analytických nástrojů GIS (máme-li k dispozici podrobný digitální model reliéfu), eventuálně v programu CAD, v prostředí tabulkového kalkulátoru Microsoft Excel s pomocí dat získaných rozbořením topografické mapy nebo ruční konstrukcí taktéž s využitím topografické mapy. S ohledem na náročnost programového a datového vybavení pro potřeby geografických informačních systémů (GIS) se dále budeme věnovat pouze posledním dvěma zmíněným možnostem.

## KONSTRUKCE TOPOGRAFICKÉHO PROFILU

Nejčastějším zdrojem dat pro jeho konstrukci je topografická mapa, která obsahuje vrstevnicový záznam. Čím bude měřítko mapy větší, tím získáme detailnější informace. Do mapy následně zakreslíme profilovou linii mezi dvěma zvolenými body. Stejně dlouhou linii si poznačíme také na okraj papíru, na který budeme zakreslovat průsečíky vrstevnic s profilovou linií. Pro názornost použijeme topografickou mapu měřítka 1 : 25 000, která má základní interval vrstevnic 5 m (výšková hodnota počítána od 0 m n. m., po které se vykreslují vrstevnice). Na začátku zjistíme nadmořskou výšku počátečního bodu profilové linie (358 m) a podle průběhu vrstevnic si ujasníme, jestli reliéf stoupá, nebo klesá. Podle toho stanovíme nadmořskou výšku první vrstevnice, která se nám protíná s profilovou linií. Mějme tedy stoupající reliéf, další hodnota vrstevnice musí být dělitelná pěti (základní interval vrstevnic je 5 m) a zároveň musí být nejbližší nadmořské výšce počátečního bodu, tedy 360 m n. m. Další průsečíky vrstevnic s profilovou linií jen značíme na přiložený papír a s pomocí šipek si poznačíme, kde reliéf stoupá, nebo klesá (v místě, kde nám sousedí dvě vrstevnice se stejnou hodnotou nadmořské výšky, značku průsečíku spojíme, čímž budeme vědět, že se jedná o stejnou výškovou hodnotu). Nakonec stanovíme nadmořskou výšku koncového bodu profilové linie. V případě, že je reliéf příliš plochý a vrstevnice jsou tak od sebe hodně vzdálené, můžeme využít tzv. **doplňkových vrstevnic** (vykreslených přerušovanou linií), nebo tento nedostatek kompenzovat interpolací (dopočítáním) chybějících nadmořských výšek.

Nyní můžeme dále postupovat ruční konstrukcí nebo využít MS Excel. Pro ruční konstrukci si s ohledem na velikost výsledného profilu navrhne měřítko, ve kterém bude na ose x znázorněna vzdálenost mezi dvěma krajními body profilové linie. Nutno podotknout, že by navržené měřítko mělo být dekadické a intervaly by měly být voleny reprezentativně. Hodí se vyznačit hlavní interval s vyznačeným popisem a vedlejší interval naznačit pouze graficky. Osa y bude pak znázorňovat nadmořskou výšku. Ve většině případů může sestavený profil vyjít jako plochý s nepatrnými výškovými rozdíly. Abychom terénní nerovnosti více zdůraznili, použijeme tzv. **převýšení**, při kterém se pro osu y volí větší měřítko, než v jakém jsou znázorněny délky na ose x. Převýšovat (míní se tím násobek základního intervalu na ose x) tak můžeme dvakrát, pětkrát, desetkrát i vícekrát. Vždy záleží na měřítku topografické mapy a konkrétní situaci. Protože však málo profilů bude zahrnovat nadmořskou výšku

0 m n. m., používá se při konstrukci osy y přerušení jejího vedení z průsečíků souřadnic, který má hodnotu 0. Do průběhu osy y se kousek nad průsečík osy umísťuje symbol přerušení (=; ≈). Dekadicky se znázorňují také intervaly na ose y tak, aby alespoň jedna osa končila intervalem převyšujícím nejvyšší místo profilu. Vhodné je si při konstrukci osy y stanovit, jak daleko od osy x má ležet nejnižší bod profilu (např. 2 cm). Na osu x si nanese průsečíky profilové linie s vrstevnicemi, vztyčíme kolmici a zaznačíme odpovídající nadmořskou výšku. Jednotlivé body následně propojíme spojitou křivkou tak, abychom eliminovali lomený tvar vzniklé profilové linie. S ohledem na výskyt významných topografických prvků v krajině zaznačíme do profilu tyto prvky: stěžejní výškové body a jejich názvy, vodní toky či vodní plochy. Jejich průsečík či vymezení počátku a konce (v případě vodních ploch) si zaznačíme stejným způsobem jako průsečíky s vrstevnicemi. Nad profilovou linií pak zaznačíme krátkou vodící linku (5 mm), která se nesmí dotýkat profilové linie a umístíme požadované informace. V případě bodového či liniového prvku kolmo na osu x, u plošného prvku vodorovně s osou x.

Pro tvorbu profilu v MS Excel využijeme konstrukci bodového nebo spojnicového grafu, pro který potřebujeme znát vzdálenosti průsečíků a jim odpovídající nadmořskou výšku:

délka na mapě v mm:	skutečná délka v m:	nadmořská výška v m n. m.:
0	0	790
5	125	795
8,5	212,5	800
10	250	805
11	275	810
12	300	815
13	325	820
13,5	337,5	825
14,5	362,5	830
16	400	832
18,5	462,5	833
21,5	537,5	835
24	600	836
27	675	836
30	750	835

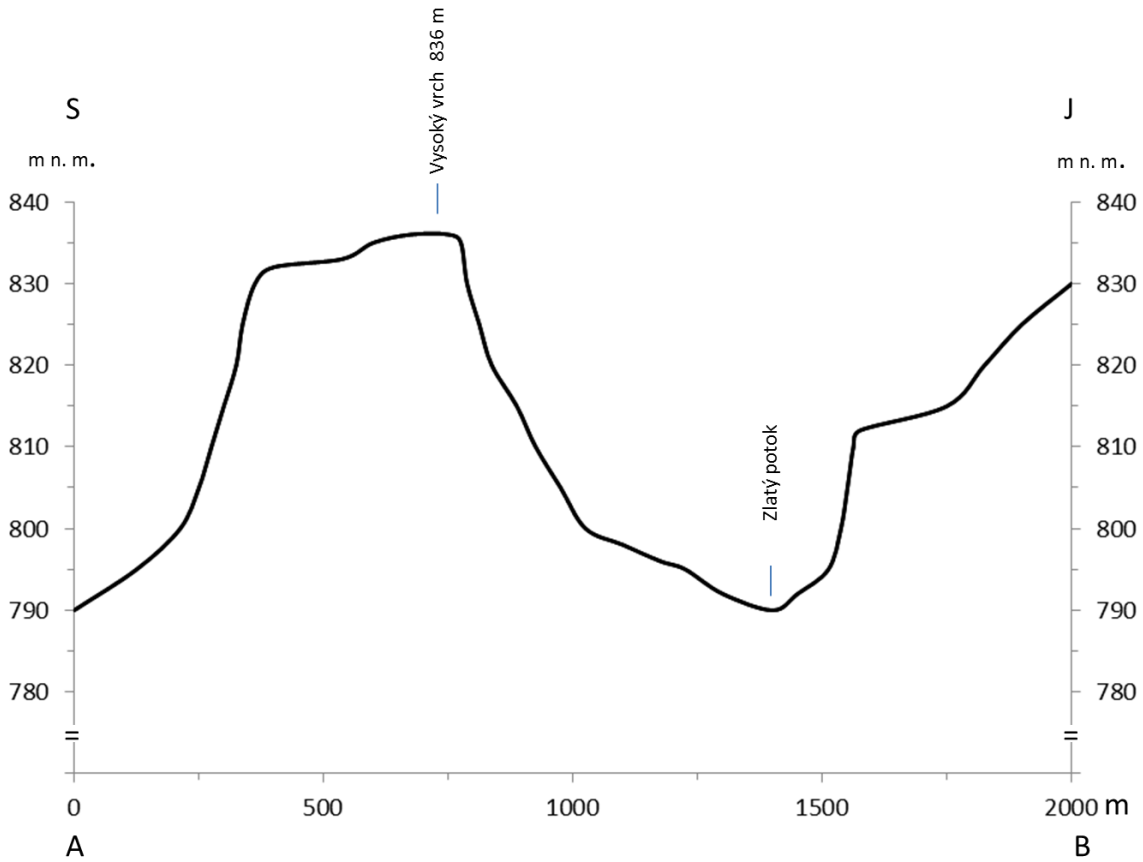
Z nabízených možností typů grafů můžeme vybrat například **bodový graf s vyhlazenými spojnicemi**. Výslednou podobu grafu následně graficky upravíme do požadované podoby (x2).

## KRAJINNÝ PROFIL

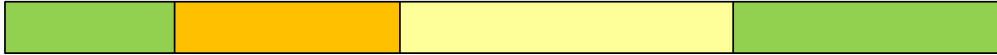
Výsledný krajinný profil dotváříme na základě topografického profilu. Nejdříve si zvolíme potřebné přírodní složky, které potřebujeme znázornit. Dále si shromáždíme potřebné mapové podklady. U některých bude potřeba přepočítat měřítko, jiné budou k dispozici ve stejné měřítkové řadě jako topografická mapa. Při vynášení požadovaných informací postupujeme stejně jako u tvorby topografického profilu a to tak, že si zaznačíme počátek a konec konkrétní kategorie zobrazovaného jevu. Pro konkrétní identifikaci si zvolíme rastr, barvu nebo grafické znaky (3), kterými zobrazované jevy odlišíme a poté zaneseme do vysvětlivek (2). Vlastní tvorbu pak realizuje buď ručně, nebo v programu umožňujícím práci s grafickými prvky.



## PROFIL A – B



Krajinný pokryv



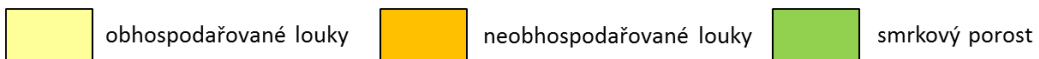
Půdní typ



Geologický podklad



Krajinný pokryv



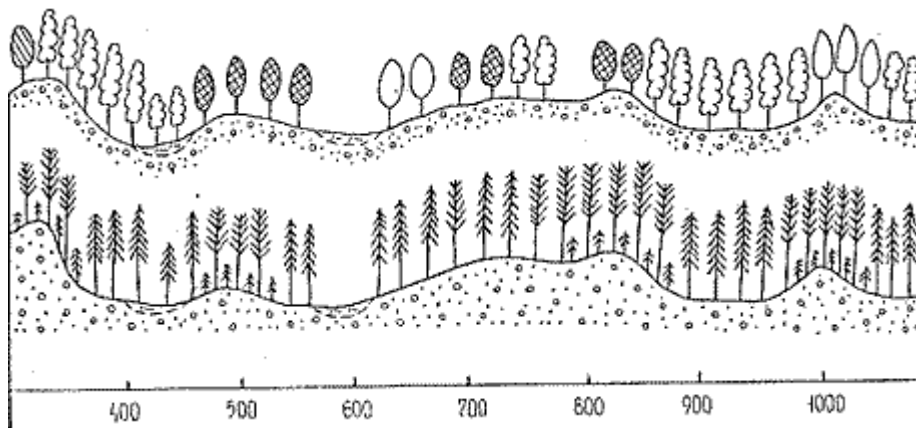
Půdní typ



Geologický podklad

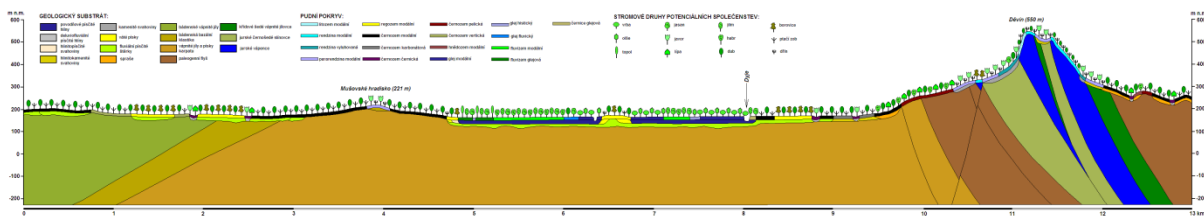


Obr. 53: Krajinný profil A–B. Zdroj: vlastní tvorba A. Rudy



Obr. 54: Grafické znaky pro zakres informací do krajinného profilu. Zdroj: neznámý autor.

Výsledný krajinný profil doplněný o grafické prvky a vizuálně přizpůsobený potřebě lze doložit na příkladu profilu krajiny mezi Děvínem a Mušovským hradiskem (obr. 55) v oblasti Pavlovských vrchů (jižní Morava).



Obr. 55: Krajinný profil mezi Mušovským hradiskem a Děvínem. Zdroj: Atlas krajiny.

Pozn: obrázek je dost veliký pro zvětšení či rozdělení na půl a zvětšení (viz prac. list)

#### Otázky a úkoly k zamýšlení:

Kterými přírodními složkami je tvořena krajina, po níž kráčíte? Souvisí změna nadmořské výšky s vegetací, která na ní roste?

#### Metodický list v textu:

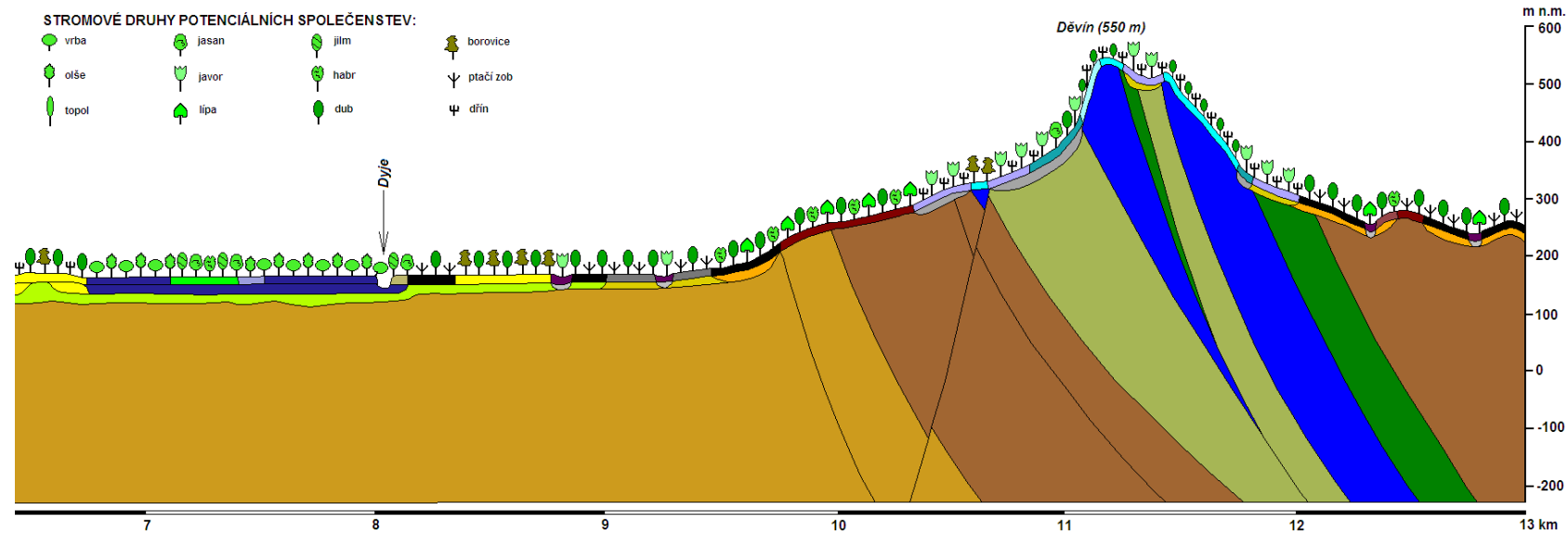
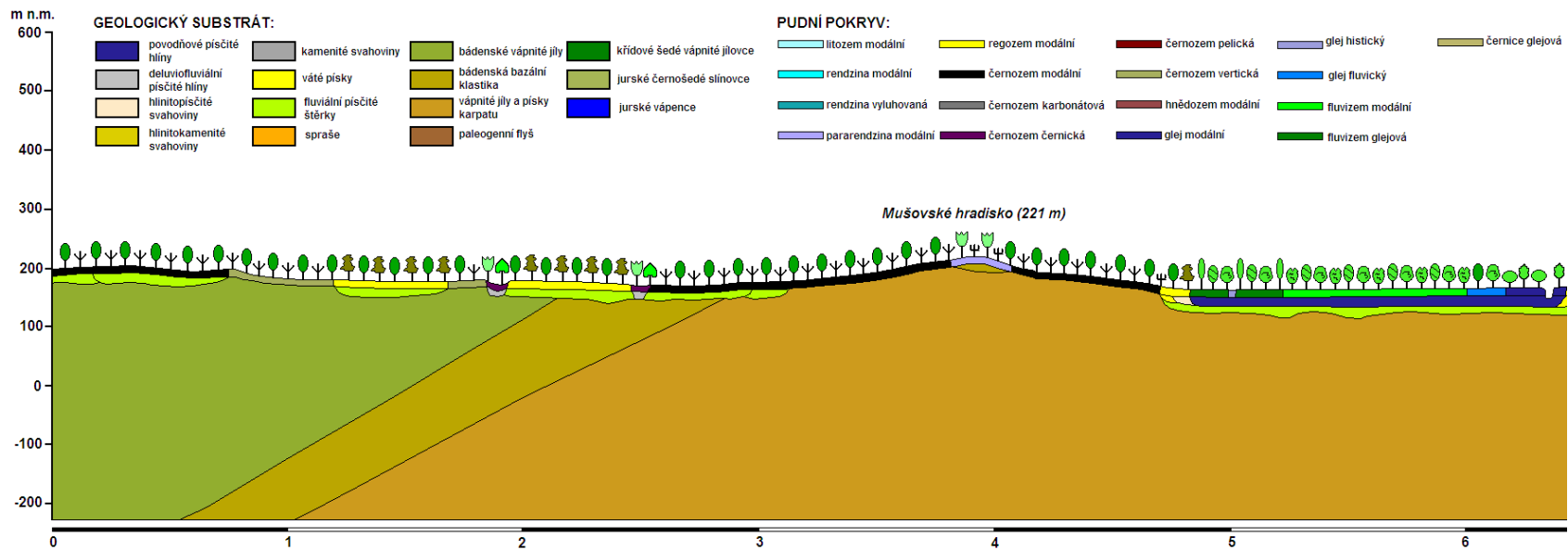
ML Rozbor krajinného profilu

#### Metodický a pracovní list na CD-ROM:

ML + PL Rozbor krajinného profilu



<b>Číslo metodického listu:</b>  <b>ML-BI-2</b>	<b>Téma:</b>  <b>MAPUJEME V BIOLOGII</b>	<b>Cílová skupina:</b> Žáci SŠ
	<b>Název aktivity:</b>  <b>ML-BI-2: Rozbor krajinného profilu</b>	<b>Použité metody a formy:</b> Krátký výklad, samostatná práce
		<b>Návaznost na RVP:</b> Přírodopis: Biologie rostlin
		<b>Mezipředmětové vazby:</b> Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie  Environmentální výchova: Základní podmínky života
<b>Časová náročnost:</b> 30 min.		
<b>Prostředí výuky:</b> třída		
<b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyvodit informace z krajinného profilu.</li> <li>• Vysvětlit vztah biotických a abiotických podmínek v krajině.</li> </ul>		
<b>Pomůcky:</b>	Pracovní list, přiložený krajinný profil	
<b>Motivační text:</b>	Krajinná struktura zemského povrchu může být v daném úseku velmi jednoduchá, ale také velmi složitá. Abychom mohli lépe poznat jednotlivé přírodní složky krajinné sféry, můžeme mezi dvěma vymezenými body zkonstruovat krajinný profil. Krajinným profilem máme na mysli podélný profil terénem (tzv. topografický profil nebo profil nad terénem), ke kterému přidáváme informace o jednotlivých přírodních složkách, jimiž mohou být geologický podklad, půdní typ, krajinná pokrývka, biochora, skupiny typů geobiocénů apod.	
<b>Zadání úkolu(ů):</b>	Řešte následující úkoly s pomocí krajinného profilu Pavlovských vrchů v oblasti Mušovské hradisko – Děvín <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Které horniny převládají v geologickém podkladu krajinného profilu?</li> <li>2) Kterými horninami je budován masiv Děvínů?</li> <li>3) Které půdy se nacházejí v nivě řeky Dyje?</li> <li>4) Který chemický prvek je charakteristický pro výskyt černozemí?</li> <li>5) Na jakých půdách rostou borovice?</li> <li>6) Jak se v rovinatém terénu liší zastoupení lesních společenstev? Čeho je to důsledek?</li> </ol>	
<b>Autorské řešení:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) sedimenty – vápnité jíly a písky</li> <li>2) vápence, slínovce</li> <li>3) glej a fluvizem (nivní půdy)</li> <li>4) vápník</li> <li>5) písčité půdy (váté písky)</li> <li>6) na černozemním pokryvu lze vysledovat převážně dubové porosty s ptačím zobem, na písčitých půdách se nacházejí kromě dubových porostů také borovice a v nivních oblastech najdeme dřeviny lužního lesa – blíže vodnímu toku vrba a olše, dále pak habr a jasan; u dřevin lužního lesa lze také vysledovat různou toleranci hladiny podzemní vody (habr a jasan nevyžadují příliš velké zamokření – nivní půdy, vrba a olše periodický nárůst tolerují – glejové půdy)</li> </ol>	
<b>Postup práce:</b>	Studenti pracují s přiloženým krajinným profilem a s informacemi poskytnutými učitelem, které jsou k dispozici v odborné publikaci.	





# Rychlost toku řeky

**Průtok  $Q$**  je základní hydrologickou veličinou. Obvykle se udává v  $\text{m}^3\text{s}^{-1}$  nebo v  $\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$ . Vyjadřuje objem vody, který proteče daným korytem vodního toku za jednotku času.

Při výpočtu se vychází ze vztahu:

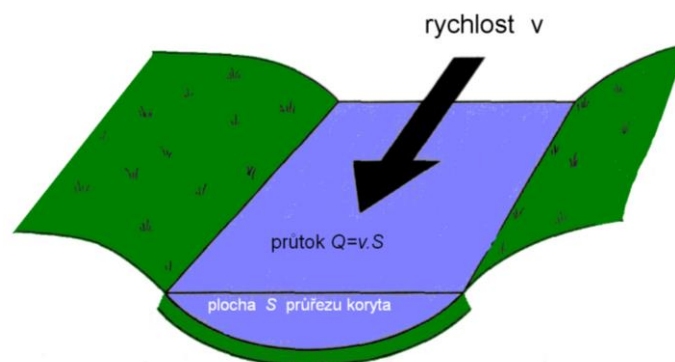
$$Q = S \cdot v$$

kde:

$Q$  ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) průtok

$S$  ( $\text{m}^2$ ) plocha profilu koryta

$v$  ( $\text{m}/\text{s}$ ) rychlost toku v daném profilu



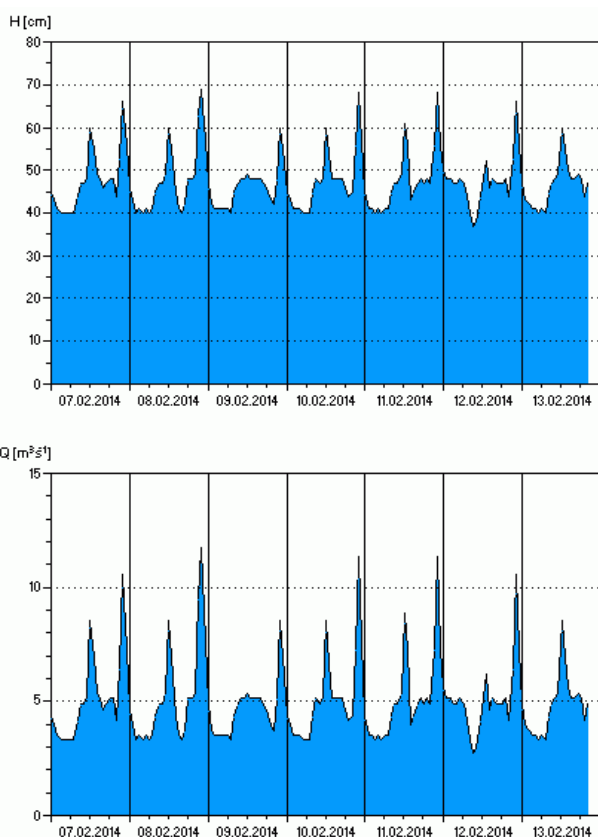
Obr. 56: Koryto řeky. Zdroj: J. Svobodová – vlastní obrázek

Koryto toku je dáno obsahem plochy příčného řezu v zaplavené části. Koryto se zaplňuje vodou v závislosti na podmínkách, zda prší nebo taje sníh a plocha jeho profilu se tedy mění. Proto je třeba v popisu měřené lokality popsat a zdokumentovat momentální stav. Existují rozdíly v profilech mezi

toky, které jsou ovlivněné člověkem a toky přirozeně meandrujícími, které vykazují výrazně vyšší proměnlivost profilu koryta.

Rychlosti proudění v jednotlivých místech řeky nejsou stejné, v různých vzdálenostech od břehu i v různých hloubkách vody se mohou hodně lišit. Proto se měří rychlosti ve více místech, pro různé hloubky, pro různé vzdálenosti a z dílčích údajů se pak odhaduje průměrná rychlost. Rychlost toku je důležitou charakteristikou. Rychleji proudící voda dokáže vyvolat větší erozní sílu a je schopná unášet větší částice. Obecně platí, že v horních částech toku, kde mají řeky největší spád, je rychlost toku nejvyšší a směrem k dolnímu toku klesá.

Průtok se dlouhodobě měří na mnoha vodoměrných stanicích. Většina z nich je automatizována a aktuální průtoky lze zjistit na vodohospodářském informačním portálu <http://voda.gov.cz/portal/cz/>.

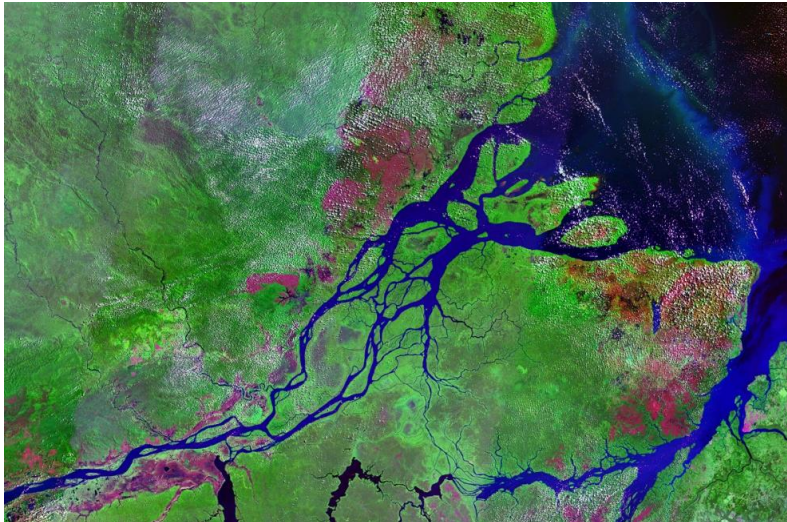


Obr. 57: Stav a průtok na vodním toku.

Zdroj: <http://www.pmo.cz/portal/sap/cz/index.htm>

Z dlouhodobých měření se pak sestavují aritmetické průměry pro jednotlivé dny či měsíce. Známostou veličinou jsou také N-leté průtoky, které ukazují pravděpodobnost, s jakou bude překročen daný průtok. To má zásadní význam při projektování vodních staveb a protipovodňových opatření.

Aktuální průtoky povodí Moravy najdeme zde <http://www.pmo.cz/portal/sap/cz/index.htm>



Největší řeky světa podle průměrného průtoku ( $\text{m}^3/\text{s}$ ):

Amazonka	219 000
Kongo	41 800
Ganga a Brahmaputra	39 300
Orinoco	33 000
Jang-c'-ťiang	31 900

Obr. 58: Ústí řeky Amazonky.

Zdroj: [http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon\\_Basin](http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Basin)

#### **Otázky a úkoly k zamyšlení:**

*Sledujte na mapě tok Dyje. Jak si vysvětlujete skutečnost, že řeka mění své koryto v jeho šířce a hloubce?*

*Chcete-li, aby řeka vyhloubila hlubší koryto, jaké terénní úpravy byste měli provést?*

#### **Metodický list v textu:**

*ML Voda v pohybu*

*ML Kolik litrů vody teče kolem*

#### **Metodický a pracovní list na CD-ROM:**

*ML + PL Voda v pohybu*

*ML + PL Kolik litrů vody teče kolem*





<b>Číslo metodického listu:</b> <b>ML-FY-1</b>	<b>Téma:</b> <b>Mapujeme ve fyzice</b>  <b>Název aktivity:</b> <b>ML-FY-1: Voda v pohybu</b>	<b>Cílová skupina:</b> Žáci 2. stupně ZŠ <b>Použité metody a formy:</b> individuální práce, příp. práce ve dvojicích, trojicích <b>Návaznost na RVP:</b> Fyzika: Látky a tělesa, Pohyb těles <b>Mezipředmětové vazby:</b> Environmentální výchova: Vztah člověka k prostředí
<b>Časová náročnost:</b> 45–90 minut		
<b>Prostředí výuky:</b> terén		
<b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Provádět experimentální zjištění rychlosti vybraného vodního toku.</li><li>• Vysvětlit různou rychlost proudu vody v závislosti na části vodního toku.</li><li>• Zobecnit vliv spádu koryta a hloubky vody na zjištěnou rychlost proudu vody.</li></ul>		
<b>Pomůcky:</b>	• stopky, pásmo, PET lahev, dlouhý provázek, písek, kameny, psací blok, tužky	
<b>Motivační text:</b>	<p>Pohyb vody v řece bývá laminární, v případě pomalejších toků, charakterizovaný středovou proudnicí, nebo turbulentní – vířivý, v případě rychlých toků, který nelze zcela jednoduše vyjádřit. V příčném profilu vodního toku se kombinací těchto typů vytváří šroubovitý charakter pohybu vody.</p> <p>Výsledná rychlost proudu vody bude ovlivněna spádem koryta a hloubkou vody.</p> <p>V důsledku tření je u hladiny, břehů a u dna nižší. Nejvyšší rychlost tedy naměříme v proudnici v určité hloubce pod hladinou.</p> <p>Orientačně můžeme rychlost proudu vody změřit pomocí plovákové metody (dřevo, korek, míček), kdy měříme čas, za který urazí plovák určitou vzdálenost.</p>	
<b>Zadání úkolů:</b>	Ukázat, že svépomocnými prostředky a jednoduchými pomůckami lze odhadnout aktuální rychlost toku řeky <ol style="list-style-type: none"><li>1) Měření rychlosti toku z lávky nebo mostu</li><li>2) Měření rychlosti vodního toku (na břehu řeky s bezpečným přístupem)</li></ol>	
<b>Autorské řešení:</b>	<i>Úkol nemá autorské řešení, záleží na konkrétních podmínkách a zvolené metodě</i>	
<b>Postup práce:</b>	<p>Ke zjištění rychlosti toku lze využít širší lávky nebo most. Nejprve zjistíme šířku mostu. Dva žáci si na mostě stoupnou proti sobě. První vhodí do řeky z mostu kolmo k toku těleso (dřevo) a druhý měří čas podplutí dřeva pod mostem. Jde o značně nepřesné měření. Nejdříve je to třeba nacvičit a potom provést několik měření. To lze provést tak, že objekt upevníme na volný dostatečně dlouhý provázek.</p> <p>Na přístupném břehu řeky si pomocí pásma vyznačíme dráhu, kterou bude PET-láhev naplněná zčásti pískem vykonávat po vodě. PET láhev vhodte ze startovního místa po směru toku do vody. Stopkami měřte dobu, za jakou láhev urazí dráhu mezi startem a cílem.</p>	

	<p>Jaká byla zjištěná rychlost daného vodního toku?</p> <p>Porovnejte tuto rychlost s jinými rychlostmi.</p>
<b>Závěr:</b>	<p>Rychlost proudění na toku zkoumané řeky byla zjištěna v rozmezí ...</p> <p>Žáci mohou posoudit podle charakteru proudění, hloubky vody a její rychlosti případnou splavnost zkoumaného toku.</p> <p>Bude rychlost proudu řeky stálá během dne, měsíce či roku?</p> <p>Mohou popřemýšlet o případném využití vodní energie. Pomocí odhadu průřezu koryta toku lze určit objemový průtok vody, což je kritérium pro energetickou využitelnost toku. Viz další úkol.</p>
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<p><i>Místo před měřením je třeba osobně navštívit a při práci dbát zvýšené opatrnosti a nezapomínat na pravidla bezpečnosti.</i></p> <p><i>Dále mohou prohlédnout koryto řeky, zda je přirozené či upravené a navrhnout, jaká opatření pro ochranu před vymíláním koryta a odnosem okolní půdy se v konkrétním případě nabízejí.</i></p> <p><i>Mohou prozkoumat okolní pozemky, zda byly odvodněny, kudy vede kanalizace ...</i></p> <p><i>Do mapy lze zaznamenat rychlost toku v různých místech toku či v příčném průřezu.</i></p>



<b>Číslo metodického listu:</b> <b>ML-FY-2</b>	<b>Téma:</b> <b>Mapujeme ve fyzice</b>  <b>Název aktivity:</b> <b>ML-FY-2: Kolik litrů vody teče kolem</b>	<b>Cílová skupina:</b> Žáci 2. stupně ZŠ <b>Použité metody a formy:</b> individuální práce, příp. práce ve dvojicích, trojicích <b>Návaznost na RVP:</b> Fyzika: Látky a tělesa, Pohyb těles <b>Mezipředmětové vazby:</b> Environmentální výchova: Vztah člověka k prostředí
<b>Časová náročnost:</b> 45–60 minut		
<b>Prostředí výuky:</b> terén, učebna		
<b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Provádět experimentální zjištění rychlosti vybraného vodního toku.</li><li>• Vysvětlit různou rychlost proudu vody v závislosti na části vodního toku.</li><li>• Zobecnit vliv spádu koryta a hloubky vody na zjištěnou rychlost proudu vody.</li></ul>		
<b>Pomůcky:</b>	• Grafy, příp. tabulky průtoku, délková měřidla (5–20 m), stopky, dlouhé provázky, kamínky, fotoaparát, potravinářské barvivo	
<b>Motivační text:</b>	Každý vodní tok má přirozené koryto s příčným i podélným profilem, kterým protéká určité množství vody (za jednotku času) = průtok $Q$ .  Průtok hraje v ekosystému řeky či potoka důležitou roli. Ovlivňuje teplotu vody, kalnost, chemické a biologické stránky daného vodního toku. Vodní rostliny a živočichové závisí na průtoku, pokud jde o klíčové živiny a potravu, které proud přináší, a pokud jde o odpad, který odnáší.  Průtok vody v potůčku, v řece se může po vydatných srážkách mnohonásobně zvýšit, někdy se voda z koryta toku rozlije do okolí.	
<b>Zadání úkolů:</b>	Zkuste prozkoumat, co všechno ovlivňuje rychlost toku a odhadněte velikost průtoku v dané lokalitě. (K určení průtoku je potřeba znát rychlost toku a příčný profil potoka nebo řeky.)  1) Z údajů, které byly zdokumentovány na toku Svratky v Brně, si vyberte událost a vypočítejte, kolik litrů vody protéklo v daném místě Svratky v době povodně za 20 sekund, 1 minutu, za 1 hodinu. Srovnajte s údaji v grafu.  2) Napouštějte po určitou dobu (např. 20 s) do kalibrované nádoby vodu z vodovodu. Spočítejte, jaký průtok by měl váš virtuální potůček, pokud by jím stále přitékalo totéž množství vody. Srovnajte s předchozími výpočty.  3) Vyznačte přibližně tvar profilu koryta řeky. Odhadněte jeho plošnou velikost.  4) Spočítejte aktuální průtok na základě znalosti rychlosti toku a obsahu plošného řezu koryta.  5) Vyfoťte měřené koryto a pokuste se co nejvěrněji vyfotit tekoucí vodu.  Voda láká k fotografování. Jedni ji chtějí mít proudící, tedy rozmazanou a druzí naopak ostrou, jako by zmrazenou. Jaké expoziční časy a jaké clony volit pro tyto případy?	

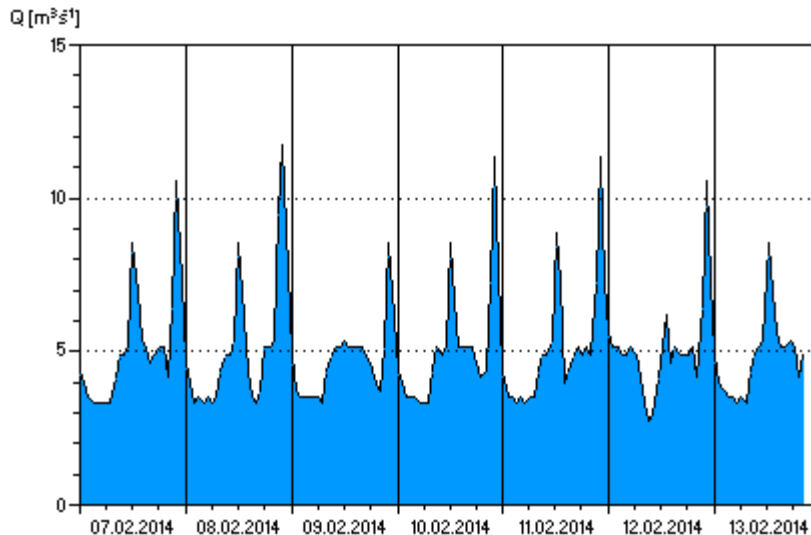
Stanice: Brno-Poříčí Tok: Svatka Historické povodně (3 nejvyšší zaznamenané)

8. 7. 1997 111 [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

26. 8. 1938 346 [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

1. 4. 2006 286 [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Průměrný průtok řeky se spočítá jako aritmetický průměr průtoků za určité období (den, měsíc či rok vztažený ke konkrétnímu období).



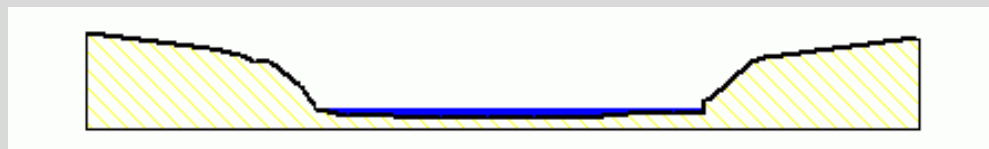
Obr.: Běžný aktuální průtok na Svatce. Zdroj: Stavby a průtoky povodí Moravy <http://www.pmo.cz/portal/sap/cz/index.htm>

**Autorské řešení:**

Potřebujete nejprve provést odhad plochy profilu  $S$  (m<sup>2</sup>) a zjistit údaj o průměrné hodnotě rychlosti  $v$  (m/s).

Podle vzorce  $Q = S \cdot v$  vypočtete průtok na daném stanovišti.

Profil koryta na Svatce na stanici Brno-Poříčí vypadá takto:



Obr.: Profil koryta

Zjistíme šířku koryta a hloubku vody v několika místech: na provázcích s uvázanými kameny vyznačíme pomocí fáborků délkové úseky. Provázky spouštíme v několika místech do koryta, abychom prozkoumali hloubku vodního profilu. Obsah plochy  $S$  spočítáme odhadem.

Rychlost toku známe z předchozího úkolu.

Aby se při fotografování voda „rozmazala“, je třeba prodloužit dobu expozice. Délka expozice bude záviset na rychlosti toku. Aby fotka nebyla přesvětlená, použije se přívratní clonění – vyšší clonové číslo.



<b>Postup práce:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Vybereme nádobu – odměrný válec apod. a napouštíme 20 s vodu z vodovodu. Ze získaného údaje přímo stanovíme objemový tok – průtok.</li><li>2) Z údajů o povodních v tabulce vypočteme v litrech, kolik vody protéklo v daném místě za 20 sekund, 1 minutu a 1 hodinu.</li><li>3) Vyberte rovný úsek toku, kde se netvoří víry. Začátek a konec tohoto úseku vyznačte kolíky po obou březích. Z lávky, mostku změřte tvar a hloubku v příčném řezu koryta a odhadněte obsah plochy vody, která korytem protéká. Vyznačte do protokolu přibližně tvar profilu koryta řeky.</li><li>4) Pro určení rychlosti toku vody si opatřete plovák. Vhodná je plastová láhev, míček, klacík. Plovák vhodte do středu toku ještě několik metrů před zvolenou startovní linií. V okamžiku, kdy propluje startovní linií, začněte měřit čas plavby a na druhém značeném místě měření času ukončete.</li><li>5) Provedeme a komentujeme orientační odhad jeho plošné velikosti.</li><li>6) Spočteme průtok na základě znalosti rychlosti toku (předchozí úkol) a obsahu plošného řezu koryta</li></ol>
<b>Závěr:</b>	Vykreslení situace v měřítku, výpočty. Doplňující otázky: Bude objemový průtok řeky stálý během dne, měsíce či roku?
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<i>Bezpečnost práce, předběžná obhlídka zvolené lokality.</i>

# ENVIRONMENTÁLNÍ PROJEKT

<p>Číslo metodického listu:</p> <p><b>ML-ENV-1</b></p>	<p><b>Téma:</b>  <b>ENVIRONMENTÁLNÍ PROJEKT:          PRŮZKUM MÍSTNÍHO REGIONU</b></p> <p><b>Název aktivity:</b>  <b>ML-ENV-1: Mapujeme naše okolí</b></p>	<p><b>Cílová skupina:</b>          žáci 2. stupně ZŠ, žáci SŠ</p>
<p><b>Časová náročnost:</b>          nejméně 240 minut, nejlépe celodenní projekt</p>		<p><b>Použité metody a formy:</b>          terénní výuka,          skupinová práce,          samostatná práce</p>
<p><b>Prostředí výuky:</b>          terén v okolí školy</p>		<p><b>Návaznost na RVP a mezipředmětové vazby:</b>          Zeměpis: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie. Terénní geografická výuka, praxe a aplikace.           Chemie: Pozorování, pokus a bezpečnost práce.           Přírodopis: Biologie rostlin. Neživá příroda.           Environmentální výchova: Základní podmínky života. Vztah člověka k prostředí.</p>
<p><b>Po skončení aktivity bude žák schopen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientovat se v neznámém terénu.</li> <li>• Zmapovat prošlou trasu v neznámém terénu.</li> <li>• Zjistit základní charakteristiky vzorků půd a vody ve vybraných lokalitách.</li> <li>• Provést správný odběr vzorků a odlov živočichů.</li> <li>• Určit živočichy a rostliny v dané lokalitě s pomocí určovacích klíčů.</li> <li>• Určit ekologické narušení krajiny.</li> <li>• Porovnat zjištěné informace z jednotlivých stanovišť.</li> <li>• Zpracovat závěrečné výsledky do souhrnné zprávy, posteru, výstupu.</li> <li>• Prezentovat zjištěné výsledky.</li> </ul>		
<p><b>Pomůcky:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vizitky a kartičky profesí pro rozdělení do skupin (dle přípravy učitele, není nutné),</li> <li>• topografická mapa daného místa nejlépe v měřítku 1 : 10 000,</li> <li>• badatelský batůžek pro hydrologa: odběrová plastová láhev s širokým hrdlem nebo čistá a vymytá PET láhev od vody, lihový fix, teploměr, 2 ks kádinek (1 dm<sup>3</sup>, 250 cm<sup>3</sup>), filtrační papír nebo filtry do překapávače kávy, nůžky, nálevka (trychtýř), bílý papír</li> </ul>	

	<p>A4 sloužící jako pozadí, text o velikosti 3 mm (tj. např. písmo Times New Roman vel. 12), milimetrové měřítko (pravítko), zkumavka (6 ks), podložní sklíčko na odkládání indikátorových papírků, 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), sera aqua-test box,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• badatelský batůžek pro pedologa: rýč, lopatka (popř. vrták na zeminu), čistý kbelík (popř. igelitový sáček), mapa místa odběru (topografická, půdní), lihový fix, čisté podnosy na sušení půdy, vzorky minimálně tři různých druhů půd, pevnější alabal (čtverce o velikosti 15x15 cm), voda ve stříčce, tři skleněné trubice, lepicí páska, gáza, odměrný válec 250 cm<sup>3</sup>, tři plastové kuchyňské odměrky, 1 stojan, držáky na trubice, fix na sklo, voda, hodinky, vzorky půdy vysušené na vzduchu, skleněná tabulka (3 ks 15x15 cm), lupa, lžička (3 ks), milimetrový papír, vysušené půdní vzorky, voda ve stříčce, dva kousky dřevěných špalíků 10x10x5 (šxhxv), dva kousky dřevěných špalíků 10x10x10 (šxvxh), malá konvička na zalévání květin s kropítkem, 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, vymyté skleničky od přesnídávek (100 cm<sup>3</sup>, 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), hodinové sklíčko (3 ks), lžička, 10% HCl, kapátko, vysušené vzorky půdy, plynový kahan, sera aqua-test box (obr. níže), plastová láhev (500 ml), lžička nebo přeložený papír, destilovaná voda,</li> <li>• badatelský batůžek pro biologa: určovací klíče, sítko k odlovu, lupa,</li> <li>• tužky, pastelky, fixy, papír formátu A2, turistická mapa okolí 1 : 25 000, papíry na zápisky, podložky,</li> <li>• GPS přístroj (není nezbytné, ale je to lepší),</li> <li>• fotoaparát, případně chytrý telefon.</li> </ul>
<p><b>Motivační text:</b></p>	<p>Každé místo na Zemi je v něčem unikátní. Vyskytují se na něm typické rostliny, žijí tam specifické druhy živočichů. Toto místo má své jasné, dané a neopakovatelné určení na zemském povrchu, které ho předurčuje k tomu, že je jedinečné. Jeho místo můžeme zaznačit do mapy. Stejně tak můžeme do mapy zaznačit jeho charakteristiku a s pomocí tematických map zjistit o tomto místě daleko více.</p> <p>Co všechno najdeme kolem sebe? Jak se mění prostředí a jeho obyvatelé v naší bezprostřední blízkosti? Staňte se průzkumníky a vydejte se na dobrodružnou expedici do vašeho blízkého okolí.</p>
<p><b>Zadání úkolů:</b></p>	<p><u>Úkol 1: Co vidíme a najdeme v krajině kolem nás?</u></p> <p>Jak vypadá krajina kolem vás? Co všechno v ní můžeme vidět? Zapište si všechny svoje nápady. Pracujte podle instrukcí učitele.</p>

Úkol 2: Kdo je kdo?

Právě jste se stali odborníkem na určitou problematiku. Můžete být hydrologem, pedologem, kartografem, biologem, ekologem nebo fotodokumentaristou. Každé povolání obnáší jiný výcvik a jiné pomůcky. Zapište si, co bude obnášet vaše profese.

Moje profese:

Mým úkolem při terénním šetření je:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Úkol 3: Vyrážíme do terénu

*Vyplněné údaje se budou lišit podle zadané profese. Každý z badatelů dostal přesné instrukce, co má v zadaných místech zjistit. K 1. stanovišti si tak podle své profese nejprve napište, co budete zjišťovat za informace, následně se pusťte do jejich zjišťování a všechno zaznamenejte do pracovního listu. Můžete využít role fotodokumentaristy, který má v popisu práce pomoci vám při zapisování zjištěných hodnot.*

Stanoviště 1:

Stanoviště 2:



Stanoviště 3:

Stanoviště 4:

Stanoviště 5:

Úkol 4: Dopracování výzkumných zjištění po návratu z terénu

Po návratu z terénu se vydejte na svá stanoviště podle profese a proveďte případná další dopracování vámi zjištěných informací. Učitelé jsou k dispozici jako rádci a pomocníci.

Jakmile budete s úkolem hotoví, sejděte se opět ve svých skupinách a zpracujte závěrečnou prezentaci vašich výsledků.

**Formu závěrečné prezentace zadá učitel, stejně jako všechny náležitosti.**

Úkol 5: Závěrečná prezentace výsledků

	Na závěr vás čeká prezentace výsledků a ukázka výsledného produktu.
<b>Autorské řešení:</b>	<i>Tento projekt nemá autorské řešení.</i>
<b>Postup práce:</b>	<p><u>Motivace: Co vidíme a najdeme v krajině kolem nás?</u></p> <p>Žáci se společně sejdou v jedné místnosti. Učitel jim řekne, že tématem dne bude poznat místní krajinu a okolí. Žáci se budou na svět dívat očima expertů, odborníků, kteří se zaměřují na jeden obor a chtějí o něm informovat ostatní. Nejprve se všichni společně zamyslí nad tím, co můžeme v místní krajině vidět a najít. Učitel může jejich nápady zapsat na flipchart nebo na tabuli.</p> <p><u>Co budeme dělat aneb Kdo je kdo?</u></p> <p>Poznejte své okolí očima biologa, hydrologa, kartografa, ekologa nebo pedologa. Každý z nich vidí v krajině něco trochu jiného, dívá se na ni jinýma očima. Ale společně všichni dohromady mohou podat pestrý obraz svého okolí. A když se přidá i fotodokumentarista, mohou vzniknout opravdu zajímavé výstupy. Hlavním pozorovacím nástrojem bude oko, které si žáci nejprve procvičí pořádným zamrknáním.</p> <p><u>Rozdělení do skupin</u></p> <p>Žáci se rozdělí do skupin. Dělení do skupin může buď zařídít sám učitel, který žáky dobře zná a ví, co jim jde, nebo lze udělat jakékoli náhodné dělení.</p> <p>V případě náhodného dělení lze využít obrázků nakreslených na stejně velkých neprůhledných papírech, např.: lupa (biolog), kompas (kartograf), fotoaparát (fotodokumentarista), rýč (pedolog), sítko (hydrolog), zelený puntík (ekolog). Žáci se pak sejdou do skupin podle stejných symbolů a rozejdou se na stanoviště, na kterých obdrží základní výcvik a svoje pomůcky.</p> <p><b>Základní charakteristika skupin:</b></p> <p><b>Hydrologové</b> – zajímá je především voda a její kvalita. Projdou výcvikem, při kterém se naučí správně odebírat vzorky vody a určovat její vlastnosti: pH, čistotu (zákal, průhlednost a barvu), teplotu. Dostane badatelský „batůžek“, ve kterém bude mít veškeré potřebné vybavení pro práci v terénu, případně pro odnos vzorků do laboratoře.</p> <p><b>Pedologové</b> – zajímá je především půda a její charakteristika. Projdou výcvikem, při kterém se naučí správně odebírat vzorky půdy a určovat její druh, nerosty přítomné v půdě (pokud má učitel k dispozici, mohou žáci dostat připravený klíč nerostů), pH nebo ochranu dané půdy proti erozi. Dostane badatelský „batůžek“, ve kterém bude mít veškeré potřebné vybavení pro práci v terénu, případně pro odnos vzorků do laboratoře.</p> <p><b>Kartografové</b> – projdou výcvikem týkajícím se mapování a práce s GPS. Jejich úkolem bude zaznamenávat trasu do GPS přístroje, zavést ostatní na vybraná stanoviště, která zná podle GPS souřadnic a následně zaznamenávat vše i do papírové mapy, kterou bude mít k dispozici. S sebou na terénní průzkum dostává topografickou mapu, turistickou mapu, GPS přístroj, tužku a pastelky. Zodpovídá za bezpečný návrat skupiny, protože jako jediný zná trasu. Zároveň je kartograf dále zodpovědný za závěrečné zpracování celého mapování do digitální podoby v prostředí programu ArcGIS Explorer (lze také z projektu vypustit).</p>

**Biologové** – jejich zájmem je fauna a flóra. Zajímají se především o lokální faunu a flóru, proto si důkladně musí nastudovat místní živočichy a rostliny. Po celou dobu terénního průzkumu mají k dispozici jednoduchý malý určovací klíč, se kterým pracují. Jejich úkolem je zjistit výskyt druhů na daných stanovištích, včetně případných odlovů z vody (lze následně provést v laboratoři po návratu z terénu). Také biolog dostane batůžek s nádobkami na bezpečný odlov živočichů a výlov živočichů z vodních prostor.

**Ekologové** – jejich úkolem je všimnout si narušení krajiny a hodnotit dané místo z pohledu vlivu a zásahů člověka do krajiny. Ekologové si všímají případného znečištění půdy nebo vody, hodnotí odhozené odpadky na zemi, posprejované plochy, zbořená stavení, nevhodně využitá louky/pole, zemědělské nebo jiné stroje, vliv turismu a cyklistů v krajině. Zároveň se ekolog snaží zachytit kladné jevy v krajině a ty dokumentuje. Na cestu dostává pevnou podložku, papír, tužky, případně pastelky. Pro dokumentaci využije fotoaparátu fotodokumentaristy. Zjištěné informace se snaží zakreslit také do kopie mapy, kterou má k dispozici od kartografa.

**Fotodokumentaristé** – jejich úkolem je pořizovat fotodokumentaci v průběhu trasy. Fotografie by měly zahrnovat specifické vlastnosti daných míst. Fotodokumentarista má zároveň za úkol sepisovat – dokumentovat – průběh práce ostatních žáků, v případě potřeby být k ruce a dělat si zápisky. Jeho vybavením je fotoaparát (lze nahradit vlastním mobilním telefonem) a zápisník s tužkou, do kterého zaznamenává – dokumentuje – reportáž z terénního průzkumu. Zároveň s sebou nese pracovní list a provádí písemné záznamy.

Po výcviku jsou žáci rozděleni do skupin (například dle barvy na vizitce, která označuje jejich profesi) tak, že v každé skupině je od každé profese alespoň jeden zástupce. Žáci budou vysláni na cestu na jednotlivá stanoviště, na kterých budou provádět výzkumné šetření podle jejich profese. Samozřejmě nejtěžší práci mají pedologové, biologové a hydrologové. Proto je jejich úkolem zsvětřit do své práce ostatní, kteří jim mohou pomáhat a urychlit tak práci celé skupiny. **Trasa na terénní průzkum je volitelná a její délka je na učiteli.**

#### Vyrážíme do terénu

Jednotlivé skupiny jsou vypouštěny po určitém časovém intervalu do terénu (alespoň 5 minut, žáky lze pustit zaráz, jestliže jsou stanoviště paprskovitě od výchozího místa). V terénu je jejich úkolem: kartograf musí dovést skupinu na stanoviště podle GPS souřadnic, zaznačit prošlou trasu do mapy a následně pomáhat ostatním profesím; pedolog provede půdní šetření; hydrolog zjistí charakteristiku vody; biolog s pomocí určovacího klíče určí co nejvíce rostlin a živočichů; ekolog zjistí znečištění/poškození krajiny; fotograf zdokumentuje nalezené a zjištěné informace a asistuje všem ostatním při jejich činnosti.

Žáci zapisují zjištěné informace na předem připravené karty/pracovní listy, které učitel připraví před odchodem do terénu.

**Učitel určí čas, který žáci mají na splnění těchto úkolů a určí místo a čas, kdy se všechny skupiny opět sejdou.**

	<p><u>Návrat z terénu</u></p> <p>Po návratu z terénu se žáci opět rozdělí podle svých profesí a odeberou se do svých výzkumných stanovišť, kde provedou další práce, které je případně ještě čekají. Biologové, hydrologové a pedologové dodělají další práce v laboratoři (pokud je to nutné), fotodokumentarista zpracuje reportáž a doplní ji o upravené fotografie. Část fotografií předá také kartografovi, na kterého čeká zpracování mapy v digitální podobě v prostředí programu ArcGIS Explorer (postup viz dále). Ekolog zpracuje zprávu pro odbor životního prostředí, ve které informuje o stavu znečištění a poškození dané lokality. Po dopracování dílčích měření se žáci opět spojí do svých skupin a pracují na společném závěrečném projektu.</p> <p><b>Závěrečný projekt v podobě tištěné nebo digitální mapy bude doplněn vždy o názorné určení bodu na mapě s obrázkem z daného místa a jeho stručnou charakteristiku zjištěnou pomocí půdní a hydrologické analýzy a doplněné o biologické pozorování výskytu živočichů, případně o poznámku o narušení či znečištění místa z pohledu ekologa.</b></p> <p><u>Jak udělat mapu po návratu z terénu</u></p> <p>Pokud se rozhodnete zpracovávat mapu v programu ArcGIS Explorer, využijte metodického listu ML-ZE-5. V něm najdete návod, který přesně odpovídá tvorbě mapy. Mapu z programu ArcGIS Explorer nelze vytáhnout v tištěné podobě, její výhodou ale je, že vám zůstane uložena OnLine pro další zpracování.</p> <p><b><i>Pozor: Jestliže do mapy budete nahrávat i obrázky, potřebujete jejich URL. To získáte tak, že fotografii nejprve nahrajete na nějaký webový server, kde mu nastavíte veřejný přístup. Můžete využít uložení fotek na Rajče nebo Picassu, či případně veřejných složek v rámci cloudu (např. Dropbox, Google disk apod.).</i></b></p> <p>Tvorba papírové mapy je vhodná zejména pokud nemáte přístup k počítačům anebo pokud chcete, aby žáci měli papírový výstup. Zadání mapy je zcela na vás, mělo by však odpovídat věku a znalostem žáků. Obecně platí, že výsledná mapa by měla obsahovat základní kompoziční prvky, jako jsou název, tiráž, legenda, měřítko a mapové pole. Jako podklad dejte žákům topografickou mapu, do které prováděli svoje výzkumné šetření. V mapě by se měla objevit všechna místa, která navštívili během své cesty a k nim i jejich charakteristika.</p> <p><u>Závěrečná prezentace výsledků – konference, výstava apod.</u></p> <p>Závěrečná zpráva/výstava z mapování – každá skupina zpracuje závěrečný výstup – poster z terénního průzkumu daného území. Následuje výstava posterů a hodnocení posterů odbornou komisí složenou z řad učitelů. U této výstavy musí být přítomni autoři jednotlivých posterů u svého posteru a zároveň podávat odpovědi na kladené otázky. Učitelé zhodnotí práce a obdují je v tajném hlasování. Následně se i žáci podívají na další postery. Každý z nich má také možnost dát bod tomu nejlepšímu posteru. Vítězný poster lze například vyvěsit ve vestibulu školy nebo lze vyvěsit posterů více.</p>
<p><b>Otázky na závěr:</b></p>	<p><u>Diskuze na závěr</u></p> <p>Na závěr můžete s žáky probrat tyto otázky:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jak se vám líbila krajina/lokalita, kterou jste procházeli?</li> <li>• Která profese byla podle vás nejtěžší?</li> <li>• Jaký úkol se vám plnil nejhůře?</li> <li>• Co byste příště udělali jinak, abyste úkol splnili ještě lépe?</li> </ul>
<b>Autorské řešení otázek:</b>	<i>Tyto otázky nemají autorské řešení</i>
<b>Závěr:</b>	Žáci si samostatně projdou okolí a provedou základní šetření v terénu, zjistí vlastnosti různých vodních zdrojů (vodní nádrž, kaluž, mokřad, rybník, tekoucí voda) a půd. Zároveň se sami pokusí zajistit dostatečné množství odlovů a určí rostliny a živočichy, které uvidí v krajině na jednotlivých stanovištích. Závěrečné zpracování a prezentace formou plakátu trasy (v elektronické nebo nakreslené podobě) vede k syntéze a shrnutí získaných informací, k analýze a porovnání jednotlivých stanovišť, kterými žáci prošli. Níže uvedené obměny umožní učitelé přizpůsobit tento projekt.
<b>Metodické poznámky pro učitele:</b>	<p><i>Projekt doporučujeme realizovat ve větším počtu učitelů, lze i ve větším počtu žáků. Ideální je zvolit školu v přírodě nebo nějaký výjezdni pobyt několika školních tříd.</i></p> <p><i>Vše závisí na vhodném a dobrém výběru místa. Místo doporučujeme předem projít. Trasa by neměla být dlouhá. Počet stanovišť je na učitelé, dle jejich počtu se může terénní průzkum protáhnout.</i></p> <p><i>Z navržených aktivit, které zkoumají jednotlivé profese, lze vybírat a není nutné po nich chtít veškerou charakteristiku. Vše lze přizpůsobit věku a schopnostem žáků.</i></p> <p><i>Jednodušší varianta: lze obejít závěrečný přenos do digitální podoby a zpracovat pouze zprávu z terénního průzkumu doplněnou o papírovou mapu a reportáž s fotografiemi. Toto doporučujeme v případě menších dětí.</i></p> <p><i>Možná obměna: lze nechat každou skupinu zpracovat jen jedno stanoviště. Žáci pak mohou porovnat zjištěné informace, a stanovit tak charakteristiku pro jednotlivá stanoviště.</i></p>
<b>Doporučená literatura a pomůcky:</b>	<p><i>Pro zajištění dostatečného množství pomůcek lze zakoupit Badatelský batůžek pro malé přírodovědce: <a href="http://www.rezekvitek.cz/?idm=12&amp;id_zbozi=55">http://www.rezekvitek.cz/?idm=12&amp;id_zbozi=55</a>, který obsahuje základní výbavu pro odlov a odběr vzorků, nebo některý z těchto určovacích klíčů:</i></p> <p><i>M. Vlašín, Klíč k určování plazů a obojživelníků:</i>  <a href="http://www.rezekvitek.cz/?idm=12&amp;id_zbozi=55">http://www.rezekvitek.cz/?idm=12&amp;id_zbozi=55</a>,</p> <p><i>P. Laštůvka: Klíč k určování stromů v zimním stavu:</i>  <a href="http://www.rezekvitek.cz/?idm=12&amp;id_zbozi=16">http://www.rezekvitek.cz/?idm=12&amp;id_zbozi=16</a>,</p> <p><i>K. Petřivalská: Klíč k určování vodních bezobratlých živočichů:</i>  <a href="http://www.rezekvitek.cz/?idm=12&amp;id_zbozi=52">http://www.rezekvitek.cz/?idm=12&amp;id_zbozi=52</a></p>

## PŘÍLOHA: RVP ORIENTACE A MAPOVÁNÍ V KRAJINĚ

Zákon ze dne 24. 9. 2004 o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání zavedl nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Kurikulární dokumenty jsou tvořeny na dvou úrovních – státní a školní.

Státní úroveň představuje Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy (RVP). Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách (VÚP 2004). V současné době je platná částečně revidovaná verze RVP, platná od 1. 9. 2013.

Předkládaný text je vhodnou inspirací pro učitele, kteří se zabývají tvorbou Školního vzdělávacího programu, jak postupovat při rozvíjení kartografických dovedností žáků a studentů základních a středních škol.

**1. stupeň ZŠ** reprezentuje z hlediska orientace a mapování v krajině vzdělávací oblast **Člověk a jeho svět**. V rámci očekávaných výstupů se tato tematika objevuje v celku „**Místo, kde žijeme**“. Učivo, které vede k naplnění očekávaných výstupů, je směřováno především do 4. a 5. ročníku.

### OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ZEMĚPISNÉHO UČIVA ORIENTACE V TERÉNU NA 1. STUPNI ZŠ

#### MÍSTO, KDE ŽIJEME

##### Očekávané výstupy – 1. období

žák

- vyznačí v jednoduchém plánu místo svého bydliště a školy, cestu na určené místo a rozliší možná nebezpečí v nejbližším okolí

##### Očekávané výstupy – 2. období

žák

- určí a vysvětlí polohu svého bydliště nebo pobytu vzhledem ke krajině a státu
- určí světové strany v přírodě i podle mapy, orientuje se podle nich a řídí se podle zásad bezpečného pohybu a pobytu v přírodě
- rozlišuje mezi náčrtý, plány a základními typy map; vyhledává jednoduché údaje o přírodních podmínkách a sídlištích lidí na mapách naší republiky, Evropy a polokouli

**Na 2. stupni ZŠ** je to vzdělávací oblast **Člověk a příroda** a **Člověk a zdraví**. Teoretické základy vzdělávací oblasti Člověk a příroda se vztahují především k základům kartografie, k orientaci v terénu i k tvorbě různých panoramatických náčrtů, topografických náčrtů, mentálních a dalších účelových map. Jsou obsaženy ve vzdělávacím obsahu předmětu **zeměpis** ve dvou tematických celcích – **Geografické informace, zdroje dat, Kartografie a topografie** a v tematickém celku **Terénní výuka, praxe, aplikace**. Učivo, které vede k naplnění očekávaných výstupů, navazuje bezprostředně na znalosti a dovednosti z 1. stupně ZŠ. Základy kartografie a topografie jsou zařazovány zpravidla na začátek 6. ročníku a jsou dále rozvíjeny ve všech dalších ročnících. Na teoretické základy, které se žáci naučí ve třídě, je pak vhodné navázat i v okolí školy při různých formách terénní výuky. Zejména při terénní výuce pak dochází k praktickým činnostem, které přesahují rámec jednotlivých předmětů.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Poznámka: Očekávané výstupy tematického celku „Terénní geografická výuka, praxe a aplikace“ neodpovídají cílům terénní výuky. Orientace v terénu podle různých druhů map a dalších pomůcek pro orientaci (buzola, stanice GPS...) slouží jen jako základ pro další praktické činnosti, které se učí během terénní výuky. Je to např. tematické mapování, zakreslení trasy přesunu k odběru různých vzorků pro další zpracování, používání tematických map pro určení geologické stavby zvoleného území, zpracování informací získaných meteorologickým měřením a pozorováním atd.

**OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ZEMĚPISNÉHO UČIVA ORIENTACE V TERÉNU NA 2. STUPNI ZŠ****GEOGRAFICKÉ INFORMACE, ZDROJE DAT, KARTOGRAFIE A TOPOGRAFIE****Očekávané výstupy**

žák

- používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii
- vytváří a využívá osobní myšlenková (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu

**TERÉNNÍ GEOGRAFICKÁ VÝUKA, PRAXE A APLIKACE****Očekávané výstupy**

žák

- ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu
- uplatňuje v praxi zásady bezpečného pohybu a pobytu v krajině, uplatňuje v modelových situacích zásady bezpečného chování a jednání při mimořádných událostech

Praktický nácvik orientace a mapování v krajině je možno samostatně zařadit do obsahu předmětu **tělesná výchova** na 1. i 2. stupni ZŠ nebo ještě lépe ve spolupráci se zeměpisem v rámci terénní výuky nebo integrovaných tematických celků. Na prvním stupni se orientace neobjevuje v očekávaných výstupech, ale pouze v učivu, které se týká turistiky a pobytu v přírodě. Nicméně jedním z úkolů tělesné výchovy je nabídnout žákům široké spektrum pohybových aktivit, z nichž by si mohli vybrat ty, které jim nejlépe vyhovují. Sportovní odvětví, které sdružuje nezanedbatelné množství lidí jak v české republice, tak ve světě, které je založeno z velké části na orientaci, se jmenuje Orientační běh. V rámci svazu orientačního běhu vychází řada metodických materiálů k orientaci v terénu podle mapy a buzoly, které jsou založeny na zkušenostech v práci s dětmi a mládeží a školy je mohou využívat. Nácvik orientace lze provádět různými způsoby v tělocvičně, na hřišti, v okolí školy a především opět v různých formách terénní výuky i ve spojení s jinými předměty. Neméně podnětné jsou i zkušenosti z turistiky a turistických oddílů.

**OČEKÁVANÉ VÝSTUPY UČIVA TĚLESNÉ VÝCHOVY TÝKAJÍCÍ SE ORIENTACE V TERÉNU NA 2. STUPNI ZŠ****ČINNOSTI OVLIVŇUJÍCÍ ZDRAVÍ****Očekávané výstupy**

žák

- uplatňuje vhodné a bezpečné chování i v méně známém prostředí sportovišť, přírody, silničního provozu; předvídá možná nebezpečí úrazu a přizpůsobí jim svou činnost

**ČINNOSTI OVLIVŇUJÍCÍ ÚROVEŇ POHYBOVÝCH DOVEDNOSTÍ****Očekávané výstupy**

žák

- zvládá v souladu s individuálními předpoklady osvojované pohybové dovednosti a tvořivě je aplikuje ve hře, soutěži, při rekreačních činnostech
- posoudí provedení osvojované pohybové činnosti, označí zjevné nedostatky a jejich možné příčiny

**ČINNOSTI PODPORUJÍCÍ POHYBOVÉ UČENÍ****Očekávané výstupy**

žák

- zorganizuje samostatně i v týmu jednoduché turnaje, závody, turistické akce na úrovni školy; spolurozhoduje osvojované hry a soutěže

Na střední škole se očekávané výstupy a učivo směřující k orientaci a mapování v krajině cyklicky opakuje a lze je rozvíjet opět na vyšší úrovni. V oblasti **Člověk a příroda** v předmětu **geografie** se jedná se o tematický celek **Geografické informace a terénní vyučování**.

#### **OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ZEMĚPISNÉHO UČIVA ORIENTACE V TERÉNU NA STŘEDNÍ ŠKOLE**

##### **GEOGRAFICKÉ INFORMACE A TERÉNNÍ VÝUKA**

##### **Očekávané výstupy**

žák

- používá dostupné kartografické produkty a další geografické zdroje dat a informací v tištěné i elektronické podobě pro řešení geografických problémů
- orientuje se pomocí map v krajině
- používá s porozuměním vybranou geografickou, topografickou a kartografickou terminologii
- vytváří a využívá vlastní mentální schémata a mentální mapy pro orientaci v konkrétním území

V oblasti **Výchova ke zdraví** v předmětu **tělesná výchova** se jedná o tematický celek **Činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností**. Orientace v krajině je obsažena pouze v učivu, které se vztahuje k turistice.

Předkládaná publikace nabízí další možnosti rozvíjení předkládané tematiky do prostředí dalších, zejména přírodovědných předmětů.

Samotné zpracování tvorby mapy pomocí informačních technologií by stálo za jeho zařazení do vzdělávací oblasti **Informatika a informační a komunikační technologie**.



# PŘÍLOHY NA CD ROM

## MAPUJEME S TUŽKOU

- ML-ZE-1: Vytvářím první mapu
- PL-ZE-1: Vytvářím první mapu
- ML-ZE-2: Panoramatický náčrt (individuální práce)
- PL-ZE-2: Panoramatický náčrt (individuální práce)
- PL-ZE-3: Panoramatický náčrt (skupinový projekt)
- PL-ZE-3: Panoramatický náčrt (skupinový projekt)
- PL-ZE-4: Mentální mapa
- PL-ZE-4: Mentální mapa

## MAPUJEME S GIS

- ML-ZE-5: Seznámení s ArcGIS Explorer Online
- PL-ZE-5: Seznámení s ArcGIS Explorer Online
- ML-ZE-6: ČR – Národní geoportál INSPIRE: Podkladové vrstvy, základní nástroje
- PL-ZE-6: ČR – Národní geoportál INSPIRE: Podkladové vrstvy, základní nástroje
- PL-ZE-7: ČR – Národní geoportál INSPIRE: Tematické mapy klimatické oblasti ČR
- ML-ZE-8: ČR – Národní geoportál INSPIRE: Tematické mapy, informace o znečišťovatelných životního prostředí
- PL-ZE-8: ČR – Národní geoportál INSPIRE: Tematické mapy, informace o znečišťovatelných životního prostředí
- PL-ZE-9: Mapování využití krajiny
- ML-ZE-10: Webové mapové servery v ArcGIS Explorer Online
- PL-ZE-10: Webové mapové servery v ArcGIS Explorer Online

## MAPUJEME V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH

- ML-CH-1: Odběr vzorků vody
- PL-CH-1: Odběr vzorků vody
- ML-CH-2: Zjišťování pachu vody
- PL-CH-2: Zjišťování pachu vody
- ML-CH-3: Měření teploty vody
- PL-CH-3: Měření teploty vody
- ML-CH-4: Zjišťování zákalu, barvy a průhlednosti
- PL-CH-4: Zjišťování zákalu, barvy a průhlednosti
- ML-CH-5: Orientační zjišťování pH vody
- PL-CH-5: Orientační zjišťování pH vody
- ML-CH-6: Orientační rozlišení tvrdosti vody
- PL-CH-6: Orientační rozlišení tvrdosti vody
- ML-CH-7: Důkaz vybraných iontů ve vodě pomocí SERA aquatestů
- PL-CH-7: Důkaz vybraných iontů ve vodě pomocí SERA aquatestů
- ML-CH-8: Odběr půdních vzorků
- PL-CH-8: Odběr půdních vzorků
- ML-CH-9: Určení druhu půdy
- PL-CH-9: Určení druhu půdy
- ML-CH-10: Určení nerostů v půdě
- PL-CH-10: Určení nerostů v půdě
- ML-CH-11: Ochrana půdy proti erozi
- PL-CH-11: Ochrana půdy proti erozi
- ML-CH-12: Půdní propustnost

PL-CH-12: Půdní propustnost  
ML-CH-13: Reakce půdy – pH  
PL-CH-13: Reakce půdy – pH  
ML-CH-14: Půdní vzlínavost  
PL-CH-14: Půdní vzlínavost  
ML-CH-15: Vznik půdy  
PL-CH-15: Vznik půdy  
ML-CH-16: Formy humusu v půdě  
PL-CH-16: Formy humusu v půdě  
ML-CH-17: Důkazy vybraných chemických látek v půdách  
PL-CH-17: Důkazy vybraných chemických látek v půdách  
ML-CH-18: Znečišťování půdy agrochemikáliemi: Důkaz  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  pomocí sera aquatestů  
PL-CH-18: Znečišťování půdy agrochemikáliemi: Důkaz  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  pomocí sera aquatestů

ML-BI-1: Mapování výskytu organismů  
PL-BI-1: Mapování výskytu organismů  
ML-BI-2: Rozbor krajinného profilu  
PL-BI-2: Rozbor krajinného profilu

ML-FY-1: Voda v pohybu  
PL-FY-1: Voda v pohybu  
ML-FY-2: Kolik litrů vody teče kolem  
PL-FY-2: Kolik litrů vody teče kolem

PL-ENV-1: Mapujeme naše okolí

**Zdroj obrázků na obálce:**

Vlevo nahoře: Mapa města Brna. URL <<http://chaloopka.unas.cz/palm/>>

Vpravo nahoře: OziExplorer3D – hrad Špilberk a chrám na Petrově. URL <<http://www.technika.ilcik.cz/system-gps/programy/ozieplorer3d/index.html>>

Vlevo dole: Hluková mapa koridoru dálnice D3. URL <<http://www.sonh.cz/images/Hlukova%20mapa.jpg>>

Vpravo dole: náčrtek studenta katedry geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity

Ústřední obrázek: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra – Geologická mapa Kysucké vrchy a Krivánska Malá Fatra, Haško – Polák, 1980. URL <<http://www.geology.sk/new/sk/node/1027>>

# **Mapujeme v krajině**

PhDr. Hana Svatoňová, Ph.D., a kol.

Grafické zpracování: RNDr. Hana Svobodová, Ph.D.

Vydala: Masarykova univerzita v roce 2014

1. vydání, 2014

Náklad: 100 výtisků

Tisk: Tiskárna KNOPP, Černčice 24, 549 01 Nové Město nad Metují

**ISBN 978-80-xxx-xxxx-x**