

VÝBĚR MAPY PRO HODNOCENÍ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ ČESKA

METODICKÝ LIST PRO UČITELE

ANOTACE:

Učební úloha je zaměřená na výběr a analýzu informací z tematických map zaměřených na znečištění ovzduší. Úloha primárně využívá aplikaci "Národní geoportál INSPIRE". Žáci hodnotí znečištění ovzduší ve svém regionu základních emisních látek (NO_x, SO_x, PM_x) a porovnávají situaci ve svém regionu s ostatními regiony Česka.

KLÍČOVÁ SLOVA:

životní prostředí, ovzduší, emise, NO_x, SO_x, PM_x, geoportál

TEMATICKÉ ZAMĚŘENÍ:

Vzdělávací oblast, vzdělávací okruh (RVP):

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
- Česká republika
- Životní prostředí
- Regiony

Očekávané výstupy/cíle (RVP ZV): žák

- uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí
- hodnotí a porovnává na přiměřené úrovni polohu, přírodní poměry, přírodní zdroje, lidský a hospodářský potenciál České republiky v evropském a světovém kontextu

Cíle výuky: žák

- vybere vhodnou mapu (z nabízených zdrojů) pro hodnocení znečištění ovzduší vybraného regionu Česka a zdůvodní výběr mapy
- porovná míru znečištění ovzduší svého regionu s ostatními regiony v Česku
- analyzuje vybraný ukazatel znečištění ovzduší (SO_x, NO_x, PM_x) - jeho hodnoty, rozsah znečištění
- zjistí, jak znečištění danou látkou vzniká – jaký je její zdroj obecně a jaký je zdroj v regionu
- vysvětlí vliv dané látky na kvalitu životního prostředí a zdraví člověka
- navrhne, jak znečištění eliminovat

Mezipředmětové vztahy: Informační a komunikační technologie: Zpracování a využití informací, vyhledání informací a komunikace; Chemie; Přírodopis; Ekologie

VÝBĚR MAPY PRO HODNOCENÍ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ ČESKA

METODICKÝ LIST PRO UČITELE

Mezipředmětové vztahy: Informační a komunikační technologie: Zpracování a využití informací, vyhledání informací a komunikace, Chemie, Přírodopis Ekologie

Ročník/věk žáků: 8., 9. ročník ZŠ, 3., 4. ročník SŠ

Časová dotace: 45 minut

GI DOVEDNOSTI:

Rozvíjené GI dovednosti: čtení, výběr, použití digitální mapy

Technická dovednost: vyhledá, vybírá, uspořádá a filtruje data, posunuje, přibližuje a oddaluje mapu, zobrazí legendu mapy, používá další nástroje mapové aplikace

Mapová dovednost: samostatně vyhledá sekundární zdroje (data/mapu) a zdůvodní jejich výběr (např. téma, aktuálnost, podrobnost, relevantnost a spolehlivost zdroje) a užitečnost pro řešení zadané úlohy

MATERIÁLNÍ A TECHNICKÉ VYBAVENÍ:

Vybavení pro učitele: počítač s připojením k internetu, webový prohlížeč

Vybavení pro žáka: počítač s připojením k internetu, webový prohlížeč, pracovní list

Použitý hardware: počítač, notebook

Použitý software: [Národní geoportál INSPIRE](#)

Český hydrometeorologický ústav:

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/19groc/gr19cz/Obsah_CZ.html

Geoportál kraje, např. Jihomoravského kraje:

<https://mapy.jmk.cz/geoportal/MAPY/OCHRANA-PRIRODY,-ZIVOTNI-PROSTREDI.aspx>

METODICKÉ POKYNY:

ORGANIZAČNÍ FORMY A METODY VÝUKY

- Brainstorming – úvodní motivace na téma znečištění ovzduší
- Práce ve dvojicích – spolupráce na analytických otázkách
- Skupinová práce – kontrola výsledků
- Individualizovaná, diferencovaná výuka s přihlédnutím ke stupni schopností jednotlivých žáků – učitel dopomáhá žákům s jednotlivými kroky v případě problémů
- Frontálně-hromadná forma výuky – učitel může předvést postup práce prostřednictvím projektoru či interaktivní tabule, avšak žáci by měli zvládnout práci samostatně podle návodu
- Sebereflexe a reflexe úlohy – na závěr ohodnotí hodinu a svoji práci

POSTUP (SCÉNÁŘ)

Motivace (<5 minut)

- Učitel seznámí žáky s obsahem a cílem hodiny. Tím je rozvoj dovednosti výběru mapy a analýza informací z tematických map zaměřených na znečištění ovzduší.
- Úvod – diskuze s žáky na téma: Jak je možné poznat znečištěné ovzduší?
- Jaké jsou zdroje znečištění ovzduší? Jaké jsou dopady znečištění ovzduší na kvalitu života lidí?

VÝBĚR MAPY PRO HODNOCENÍ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ ČESKA

METODICKÝ LIST PRO UČITELE

Vysvětlení pojmů (10 min)

- Je třeba zvážit, zda žáci již dovedou pracovat s kartogramem (např. ze Školního atlasu světa nebo atlasu Česka).
- V každém případě je vhodné na úvod hodiny s žáky zopakovat, co je to kartogram (terminologickou oporou s příklady může být zelená tabulka níže), popřípadě vysvětlit žákům na ZŠ.

Rozdělení žáků do skupin (<5 min)

- Rozdělení žáků do dvojic
- *Tip: Připravit si rozřazovací kartičky do skupin*

Seznámení žáků s Národním geoportálem INSPIRE a dalšími aplikacemi (5 min)

- Učitel předvádí prostřednictvím projektoru či interaktivní tabule postup: zobrazení digitálního atlasu.
- Ukáže, jakým způsobem lze měnit mapy v digitálním atlasu a vyzve žáky k vyhledání kartogramů s výše uvedenými demografickými charakteristikami.

Práce ve dvojicích (20 min)

- Učitel zadá žákům úkol, aby na internetu samostatně vyhledali aspoň dvě mapy znečištění ovzduší v Česku”.
- U obou map uvedou, jaká znečišťující látka je znázorněna, k jakému datu se vztahují údaje k mapě, jaká instituce mapu vydala.
- Zhodnotí, zda je instituce, která vydala mapu, dostatečně věrohodná.
- Uvede, jestli mapa obsahuje legendu a měřítko, v jakém měřítku je mapa zpracována.
- Dvojice pracují samostatně.
- Po 5-10 minutách žáci stručně představí své výsledky.
- Následně učitel žáky nasměruje na mapy znečištění na Národní geoportál inspire (<https://geo-portal.gov.cz/web/guest/map>), kde pracují s vrstvami mapy jednotlivých znečišťujících látek a hodnotí míru znečištění ovzduší ve svém kraji a porovnávají tato data s údaji s dalších geoportálů.
- *Tip: Pokud žáci neví, jaké látky jsou v nalezených mapách zobrazeny (např. NO₂, SO₂, PM₁₀), učitel stručně jednotlivé prvky představí. V metodickém listu jsou uvedeny základní charakteristiky nejběžněji zaznamenávaných látek, na internetu je však možné vyhledat velké množství detailnějších informací.*
 - **NO₂ – oxid dusičitý**
 - Vzniká ve spalovacích motorech oxidací vzdušného dusíku za vysokých teplot.
 - V ovzduší patří oxid dusičitý, respektive oxidy dusíku, spolu s oxidem siřičitým, k plynům, které způsobují kyselý dešť a poškozují tak životní prostředí (půda, vegetace, živočichové) i lidské výtvoř (budovy, památky).
 - Vdechování vyšších koncentrací oxidů dusíku dráždí dýchací cesty.
 - **SO₂ – oxid siřičitý**
 - Oxid siřičitý vzniká jako vedlejší produkt při spalování hnědého uhlí, které obsahuje jak volnou síru, tak některé sulfidy. Pro ochranu přírodního prostředí je proto nezbytné odsiřování kouře u elektráren.
 - Do vzduchu se dostává také při spalování méně kvalitních benzinů nebo nafty, které obsahují sírné sloučeniny, v automobilových motorech.
 - Používá se k desinfekci (tzv. síření) sudů a sklepních prostor pro skladování ovoce a zeleniny, k ošetřování osiv proti plísním a na bělení přírodních materiálů. V menší míře se užívá i jako konzervant.
 - Oxid siřičitý působí dráždivě zejména na horní cesty dýchací.

VÝBĚR MAPY PRO HODNOCENÍ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ ČESKA

METODICKÝ LIST PRO UČITELE

- **PM – pevné částice či (pevné) prachové částice**
 - Drobné částice pevného skupenství rozptýlené ve vzduchu, které jsou tak malé, že mohou být unášeny vzduchem
 - Zdrojem pevných částic může být přírodní proces (výbuch sopky, větrná bouře), ale také lidská činnost (spalování uhlí, ropy, dřeva, těžba uhlí, kamene či štěrku). Nejvýznamnějším lidským zdrojem pevných částic v ovzduší je z celosvětového hlediska zemědělství. Významným zdrojem prachových částic jsou také automobily s dieselovými motory, které nemají filtr pevných částic a jejichž výfukové plyny obsahují množství malých prachových částic (sazí) vznikajících nedokonalým spalováním nafty.
 - Inhalace pevných prachových částic poškozuje především kardiovaskulární a plicní systém.

Prezentace výsledků, kontrola otázek (<5 min)

- Společná kontrola otázek

Odevzdání pracovních listů (<5 min)

- Žáci odevzdají pracovní list.

Závěrečná diskuse (<5 min)

- Zda se jim tato hodina jevila užitečná, jak se jim to líbilo, debata o úloze (zpětná vazba).

Alternativa: Obdobnou učební úlohu lze využít ve výuce i jiných regionů.

OČEKÁVANÉ PROBLÉMY:

- Žák nezvládne práci s vrstvami na Geoportálu.
- Žák nemusí znát potřebné pojmy, v tom případě by je měl učitel vysvětlit či navést k pochopení, jak dané látky vznikají a jak působí na životní prostředí.
- Problémy technického charakteru (např. nefunkční Geoportál nebo problémy s PC).

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI:

1. S pomocí internetu definujte pojmy emise a imise.

Emise: Látky vypouštěné do okolního prostředí z komínů elektráren, továren nebo z výfuků automobilů. Emise se vyjadřují množstvím emitované látky za časovou jednotku – kg/den nebo t/rok

Imise: Obsah nežádoucích látek v ovzduší. Imise vyjadřují koncentrace škodlivin, tedy obsah škodliviny v určitém objemu (například obsah polétavého prachu v 1 m³ vzduchu)

Zdroj: <https://arnika.org/látky-znecistujici-ovzdusi>

2. Jaké látky reprezentují chemické vzorce NO₂ a SO₂? Co znamená PM_x?

NO₂ oxid dusičitý

SO₂ oxid siřičitý

PM_x pevné částice menší než x μm (obvykle 10 nebo 2,5, tedy PM10 nebo PM25) schopné volného pohybu v atmosféře

VÝBĚR MAPY PRO HODNOCENÍ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ ČESKA

METODICKÝ LIST PRO UČITELE

3. Vyhledejte na internetu alespoň dvě mapy znečištění ovzduší v Česku. Výstřižky map vložte do níže připraveného prostoru a u obou map uveďte požadované charakteristiky.

<p>Sem vložte výstřižek mapy 1</p> <p>PM₁₀ - částice PM₁₀ 24hodinový průměr 26.03.2020</p> <p>Koncentrace v µg/m³ nejlepší data</p> <p>Lokality: Ověřovaná Ověřovaná</p> <p>Aktuální neověřovaná data</p> <p>Pollution Map Generator, © IDEAEMI s.r.o.</p>	<p>Sem vložte výstřižek mapy 1</p> <p>Pozn. Úloha nemá jediné řešení. Žáci mohou vybrat jakoukoliv mapu z internetu. Je poté na společné diskusi, aby žáci výsledky svého hledání představili a učitel posoudil výsledek jejich hledání.</p> <p>Obdobně je to s řešením úlohy 6).</p> <p>Pokud by žáci už v tomto úkolu měli mapu z Geoportálu, pak porovnávají mapy s různými zdroji znečištění.</p>
<p>Zdroj mapy (instituce, odkaz): ČHMÚ Brno, https://chmibrno.org/blog/2020/03/28/zhorse-na-kvalita-ovzduasi-na-uzemi-cr/</p>	<p>Zdroj mapy (instituce, odkaz):</p>
<p>Je instituce, která mapu vydala věrohodná? ANO x NE x nedokážu posoudit</p>	<p>Je instituce, která mapu vydala věrohodná? ANO x NE x nedokážu posoudit</p>
<p>Jaké je měřítko mapy? není uvedeno</p>	<p>Jaké je měřítko mapy?</p>
<p>Obsahuje mapa legendu? ano</p>	<p>Obsahuje mapa legendu?</p>
<p>Jaká/é znečišťující látka/y je/jsou znázorněny? PM₁₀</p>	<p>Jaká/é znečišťující látka/y je/jsou znázorněny?</p>
<p>K jakému datu jsou uvedené údaje? 26. 3. 2020</p>	<p>K jakému datu jsou uvedené údaje?</p>

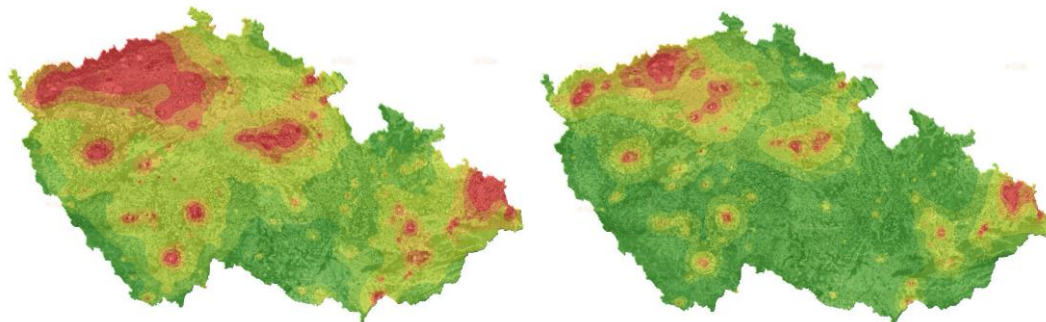
5. Pomocí map na Geoportálu zodpovězte následující otázky.

- a) Které regiony Česka byly v roce 2020 nejvíce znečištěny bodovými zdroji NO₂?
Krušnohorský region (od Sokolova po Ústí nad Labem)
Ostravsko – Frýdecko-Místecko
Pardubický kraj – okolí Chvaletic a Přelouče
Praha a severně od Prahy směrem k Teplicím
- b) Na kterých liniích (myšleno např. silnice, železnice, vodní toky či jiné) se v roce 2020 nejvíce projevuje znečištění NO₂?
Hlavní dopravní tahy, zejména pražský okruh a dálnice D1 na jihu Brna

VÝBĚR MAPY PRO HODNOCENÍ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ ČESKA

METODICKÝ LIST PRO UČITELE

- c) Co může být zdrojem znečištění NO_2 ?
spalování – silniční doprava, stacionární zdroje – zejm. tepelné elektrárny
- d) Porovnejte znečištění bodovými zdroji SO_2 za roky 2010 a 2020. Uveďte, ve kterých regionech došlo ke zmenšení znečištění.
Snížení na území celého Česka. Nejpatrnější v Krušnohorské oblasti, na Ostravsku a v okolí dalších velkých měst či tepelných elektráren.



- e) Diskutujte, proč za 10 let došlo ke zmenšení znečištění SO_2 a jak znečištění snížit.
V roce 2020 přísnější emisní limity, došlo k odsíření tepelných elektráren, některé zdroje znečištění byly odstaveny. Ve městech se s investicemi do obnovy kotlů méně spalují tuhá paliva – zejm. uhlí.

Přidejte si na sebe vrstvy znečištění bodovými, plošnými a liniovými zdroji $\text{PM}_{2.5}$ za rok 2020 a uveďte tři nejvíce znečištěná místa v Česku. Identifikujte s využitím leteckého snímku nebo aplikace www.mapy.cz zdroje znečištění. Můžete využít funkci "Průhlednost".

Ostrava – elektrárna Kunčice, průmyslový areál Nová huť

Třinec – Třinecké železářny

Kaznějov – kaolinový lom + přilehlá kaolínka

Pozn. žáci mohou vybrat i jiná místa

4. Porovnejte mapy znečištění, které jste sami našli v úkolu 3 a vybranou mapou znečištění na Geoportálu. Za tímto účelem si přidejte do tabulky v úkolu 3 další sloupec.