



METODICKÉ LISTY K VYUŽÍVÁNÍ ŠKOLNÍCH ZAHRAD

TÉMA - KLIMA



Co je skleníkový efekt

Téma: Klima

Cíl: Žáci pochopí princip fungování skleníkového efektu a poznají nejčastější lidské zdroje plynů, které jej posilují.

Určeno pro: Skupina dětí, cca 20 dětí.

Stáří žáků: 2.- 4. třída

Náročnost: 2 (na škále 1-3)

Délka: 45 minut

Místo: Školní třída nebo zahrada

Pomůcky: Schematický obrázek skleníkového efektu, vytištěné omalovánky pro každého žáka (viz Příloha č. 1), pastelky pro každého či do dvojice/trojice.

Na pokus: 3 zavařovací sklenice na závit s provrtaným uzávěrem (závit by měl být dost velký na to, abychom do něj mohli prostrčit konec teploměru), pevná a neprodyšná lepicí páska, lihový fix, 3 nafukovací balonky různých barev, provázky na zavázání balonků, pumpička, půllitrová skleněná láhev s úzkým hrdlem (aby na něj šel navléknout balónek), kypřicí prášek, ocet, brčko, digitální teploměr.

Postup: **Aktivita 1: Povídání, malování**

Posadíme se na zahradě do kruhu a rozdáme žákům omalovánky se schématem skleníkového efektu. Než začnou vymalovávat, ukážeme žákům obrázek skleníkového efektu, popíšeme jeho jednotlivé části, vysvětlíme, jakým způsobem funguje a co jsou nejčastější zdroje. Následně necháme žákům asi 10 – 15 minut na vymalování obrázků.

Aktivita 2: Pokus – skleníkový efekt

V další části hodiny provedeme s žáky pokus, na kterém demonstrujeme způsob, jakým skleníkový efekt funguje. Výsledek pokusu však uvidíme až během následující vyučovací hodiny.

Postup pokusu:

- I. Připravíme si neprodyšnou lepicí pásku, kterou budeme následně potřebovat na zalepení otvorů ve víčkách na sklenicích. Připravíme si zároveň 3 sklenice, ideální jsou např. od medu nebo okurek.
- II. Postupně nafoukneme 3 balonky různých barev jinou směsí plynu. 1. balonek nafoukneme pumpičkou (bude tak obsahovat vzduch, který normálně dýcháme). 2. balonek nafoukneme vlastním dechem (vydechovaný vzduch obsahuje více CO₂, než vzduch, který běžně dýcháme). 3. balonek nafoukneme čistým CO₂, který si vyrobíme následovně (do lahve o objemu 0,5 l nasypeme balení kypřicího prášku, zalijeme octem – láhev bude z ½ plná) – následně na lahev navlékneme balonek a začneme lahví lehce třepat. Všechny balonky pevně zavážeme provázkem a fixem na ně napíšeme směs plynu, který obsahují.
- III. Pomocí brčka a za asistence dětí vypustíme plyn z jednotlivých balonků do 3 různých sklenic (brčko prostrčíme otvorem ve víčku, ihned poté víčko zalepíme). Opět sklenice nadepíšeme podle směsice plynu, který v nich je.
- IV. Sklenice postavíme nejlépe na slunné místo a necháme je tam stát do následujícího dne.
- V. Druhý den s dětmi změříme teplotu ve sklenicích, a pokud jsme pokus provedli správně, naměříme ve sklenici s čistým CO₂ nejvyšší teplotu.

**Další
aktivity:**

Ad1) Před začátkem aktivity 1 můžeme s dětmi krátce diskutovat na téma: *Slyšeli jste o klimatické změně? Pokud ano, tak kde/od koho?* (uvedeme téma skleníkového efektu, aby dětem bylo jasné, že souvisí s klimatickou změnou, o které se v současné době mluví).

Na tuto aktivitu je vhodné navázat metodickým listem, který se věnuje projevům klimatické změny.

Ad2) Při kontrole teplot v následující hodině si ještě jednou zopakujeme důležité souvislosti skleníkového efektu.

Shrnutí:

V prvním kroku si žáci díky vymalování obrázků lépe uvědomí princip skleníkového efektu a nejčastější zdroje plynů, které skleníkový efekt umocňují. Ve druhé části žákům na praktickém příkladě ukážeme, že vyšší koncentrace CO₂ zvyšuje v kombinaci se slunečním zářením teplotu v rámci uzavřeného systému, o čemž se společně s dětmi přesvědčíme druhý den, kdy budeme společně měřit teploty v jednotlivých sklenicích.

Skleníkový efekt¹

Zemský povrch absorbuje sluneční energii a vyzařuje ji zpět do atmosféry jako teplo. Skleníkové plyny se nacházejí v atmosféře a jsou schopny část tohoto tepla zachytit a vyzářit zpět na zemský povrch, díky čemuž udržují na Zemi relativně stálou teplotu. Tyto plyny tedy rozhodují o konečném množství tepla, které bude z atmosféry vyzářeno zpět na zemský povrch a množství tepla, které bude vyzářeno do Vesmíru. Čím více skleníkových plynů je v atmosféře, tím více tepla se odrazí zpět na zemský povrch. Jelikož lidská činnost zvyšuje koncentraci skleníkových plynů v atmosféře, dochází ke zvyšování teploty na planetě Zemi a ke globálním klimatickým změnám.

Nejvýznamnějšími skleníkovými plyny jsou²: oxid uhličitý, vodní pára, metan, oxid dusičitý.

Oxid uhličitý se dostává do atmosféry zejména skrze spalování fosilních paliv (ropy, uhlí či plynu) – jedná se tedy o lidské činnosti jako automobilismus a fungování energetických a jiných průmyslových podniků. Metan je skleníkový plyn specifický svou schopností zachytit a udržet obrovské množství tepla. Do atmosféry se dostává velké množství metanu díky zemědělské činnosti – zejména zde hraje velký vliv chování dobytka, který skrze trávení vylučuje metan.

**Literatura/
odkazy:**

Klimatická změna: Průvodce změnou klimatu. *KlimatickáZměna.cz* [online]. [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: <https://www.klimatickazmena.cz/cs/vse-o-klimaticke-zmene/pruvodce-zmenou-klimatu/>

Skleníkový efekt snadno a rychle. In: *Michaelovy experimenty* [online]. ČT. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/143-sklenikovy-efekt-snadnoa-rychle/>

ŠEBEŠOVÁ, Petra a Alžběta ŠIMKOVÁ, KRBCOVÁ, Jitka a Jan BLAŽEK, ed. *Klimatické změny*. [online]. [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: https://ekoskola.cz/_files/userfiles/Materialy/9-Klimaticke-zmyny.pdf

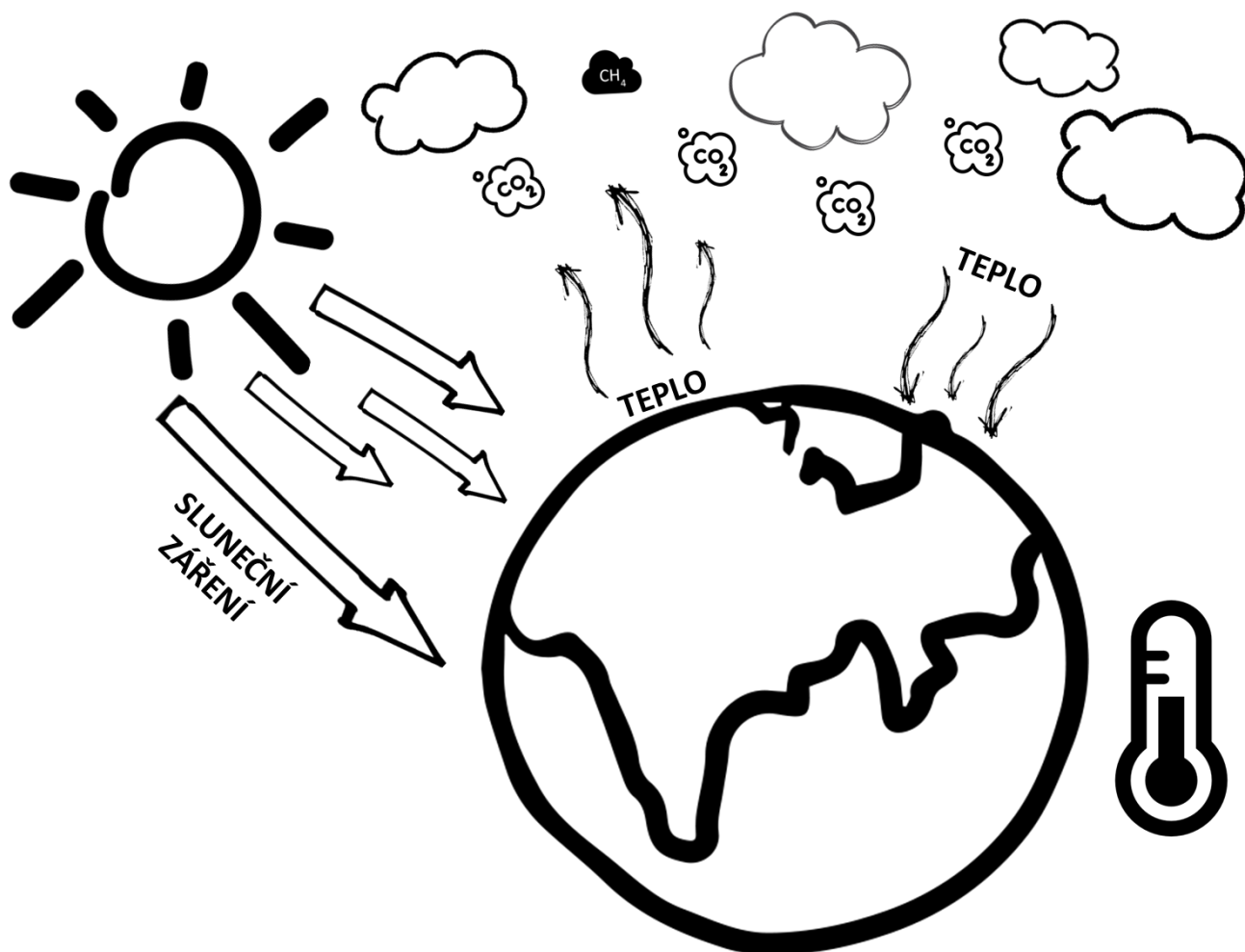
Zdroj: *Freeepik* [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.freepik.com/>

¹ MOLDAN, Bedřich. *Podmaněná planeta*. Druhé, rozšířené a upravené vydání. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2999-5.

² ŠEBEŠOVÁ, Petra a Alžběta ŠIMKOVÁ, KRBCOVÁ, Jitka a Jan BLAŽEK, ed. *Klimatické změny*. [online]. 5 - 9 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: https://ekoskola.cz/_files/userfiles/Materialy/9-Klimaticke-zmyny.pdf

Příloha č. 1: Omalovánky – skleníkový efekt

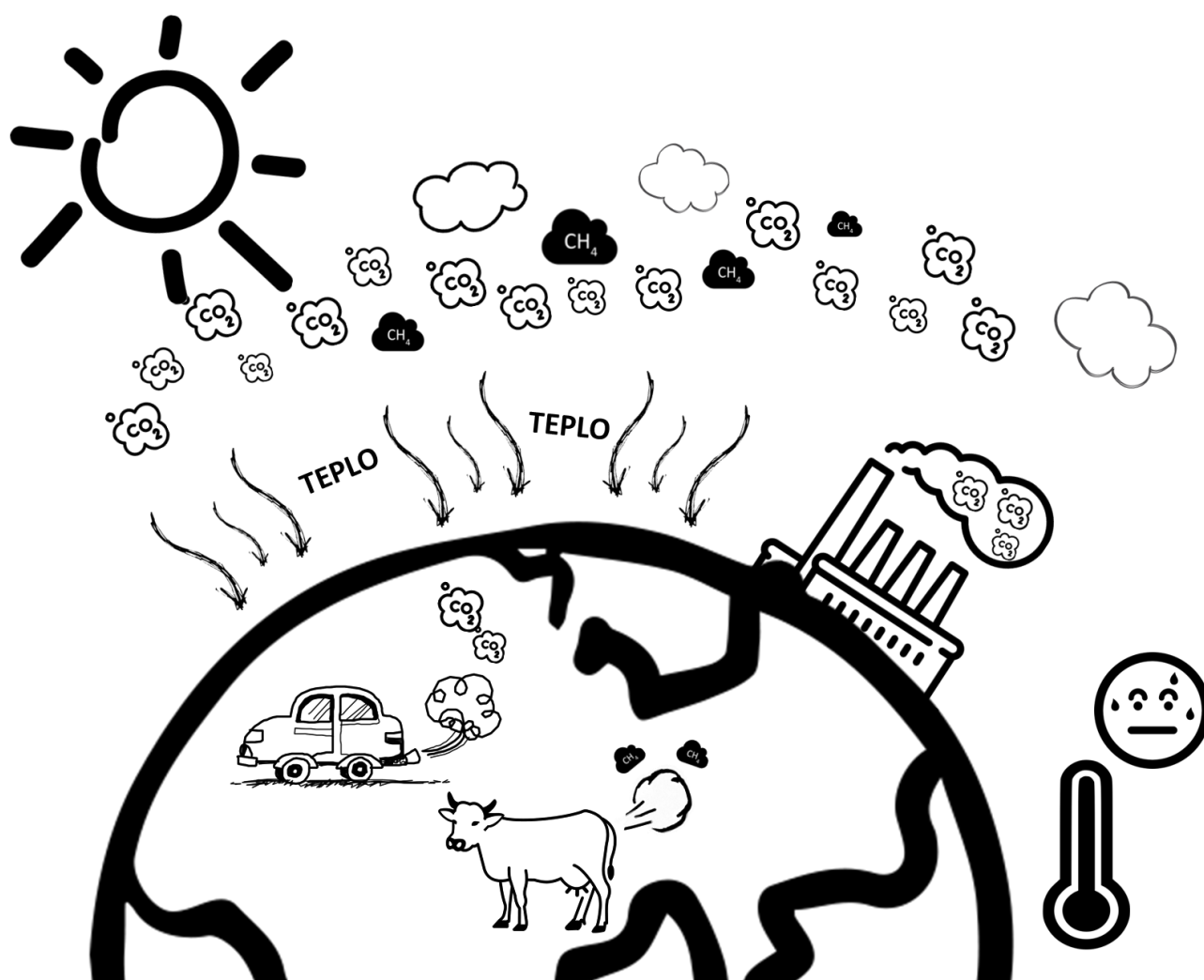
Obrázek č. 1: Varianta 1



Autor: Stříbrská, Šárka 2020

Zdroj: *Freepik* [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.freepik.com/>

Obrázek č. 2: Varianta 2



Autor: Stříbrská, Šárka 2020

Zdroj: *Freepik* [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.freepik.com/>

Podnebí a vegetační pásy, vegetační stupně

Téma: Klima

Cíl:	Děti se naučí, jak se liší jednotlivé vegetační pásy, jaké jsou pro ně typické rostliny a živočichové a jaké podnebí v nich panuje. Seznámí se také s jednotlivými vegetačními stupni.
Určeno pro:	Skupina dětí, cca 20 dětí.
Stáří žáků:	3.- 5. třída
Náročnost:	3 (na škále 1-3)
Délka:	2 x 45 minut
Místo:	Školní třída nebo zahrada
Pomůcky:	Kreslicí a psací potřeby, papíry, vytištěné přílohy.

Postup: Aktivita 1: Jaké známe vegetační pásy/biomy a kde je najdeme

Rozdáme dětem vytištěnou Přílohu č. 1: Slepá mapa světa. Před samotným vyplňováním diskutujeme s dětmi ve třídě na téma vegetační pásy (biomy). Záleží na znalostech dětí, pokud vůbec nevědí, snažíme se je navést. V různém podnebí rostou různé rostliny, např. myslíte si, že rostou v poušti smrky? Jaké se na Zemi vyskytují další oblasti? Postupně sepíšeme na tabuli nebo papír společně všech 7 biomů. Pokud děti již mají základní znalosti, necháme je rovnou vyplnit slepou mapu, konkrétně: oblast věčného ledu, tundra, jehličnaté lesy/tajga, listnaté lesy, tropické pralesy, savany, stepi, pouště a polopouště.

Nezapomeňte se předem domluvit na jednotné barevné legendě.

Následně si u každého pásma vyjasníme jeho základní charakteristiku, jaké klima v daném pásmu panuje a jak klima ovlivňuje charakter místní fauny a flóry. Dále definujeme, kde přibližně se ve světě daná oblast nachází. Klademe zde důraz na uvědomění si vlivu změny klimatu na ráz krajiny a vše živé.

Aktivita 2: Fauna, flóra a biomy světa

Rozdělíme děti do osmi skupinek. Každá skupina si vylosuje jeden ze základních biomů světa. Skupina dostane za úkol vypracovat k danému biomu seznam 5 žijících živočichů a 3 rostlin/stromů v daném biomu, dále společně děti namalují nějaký obrázek takového biomu. Děti mohou k vypracování zadání použít internet. Poté každá skupinka představí svůj seznam a obrázek ostatním skupinkám.

Na závěr dostanou děti spojovací kvíz – viz Příloha č. 2: Spojte zvířata a biomy ve kterém žijí a Příloha č. 3: Spojte stromy/rostliny a biomy ve kterém se nachází.

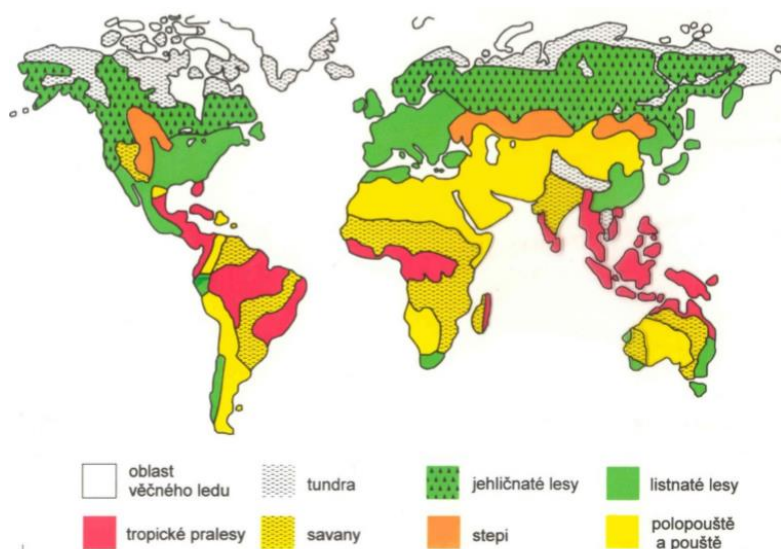
Aktivita 3: Vegetační stupně/orobiomy

Diskutujeme s dětmi ve třídě na téma orobiomy. Vysvětlíme jim, jaký vliv má na flóru nadmořská výška a jaké stromy jsou pro daný vegetační stupeň typické. Následně společně s dětmi nakreslíme na velký papír schéma orobiomů, viz obrázek níže.

Další aktivity:	Předchozí aktivity doplníme o diskusi nad environmentálními tématy – např. co znamená globální oteplování a jaký vliv může mít na ráz krajiny a faunu a flóru. Jak se změní krajina v rámci rozsáhlého kácení pralesů, co bude znamenat roztání ledovců, jaké problémy přináší tání věčně zmrzlé půdy, co znamená pro místní klima výbuch velké sopky apod.
------------------------	---

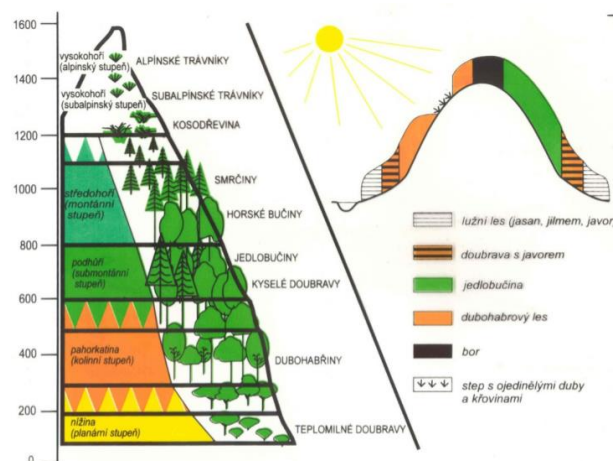
Shrnutí:

Ad 1. Vzor vybarvené mapy



ZDROJ: *Vegetační pásy světa* [online]. [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1441/podzim2009/Bi1BK_EKOP/um/EKOP.pdf

Ad 2. Vzor obrázku s vegetačními stupni



ZDROJ: *Vegetační stupně* [online]. [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1441/podzim2009/Bi1BK_EKOP/um/EKOP.pdf

Literatura/ odkazy:

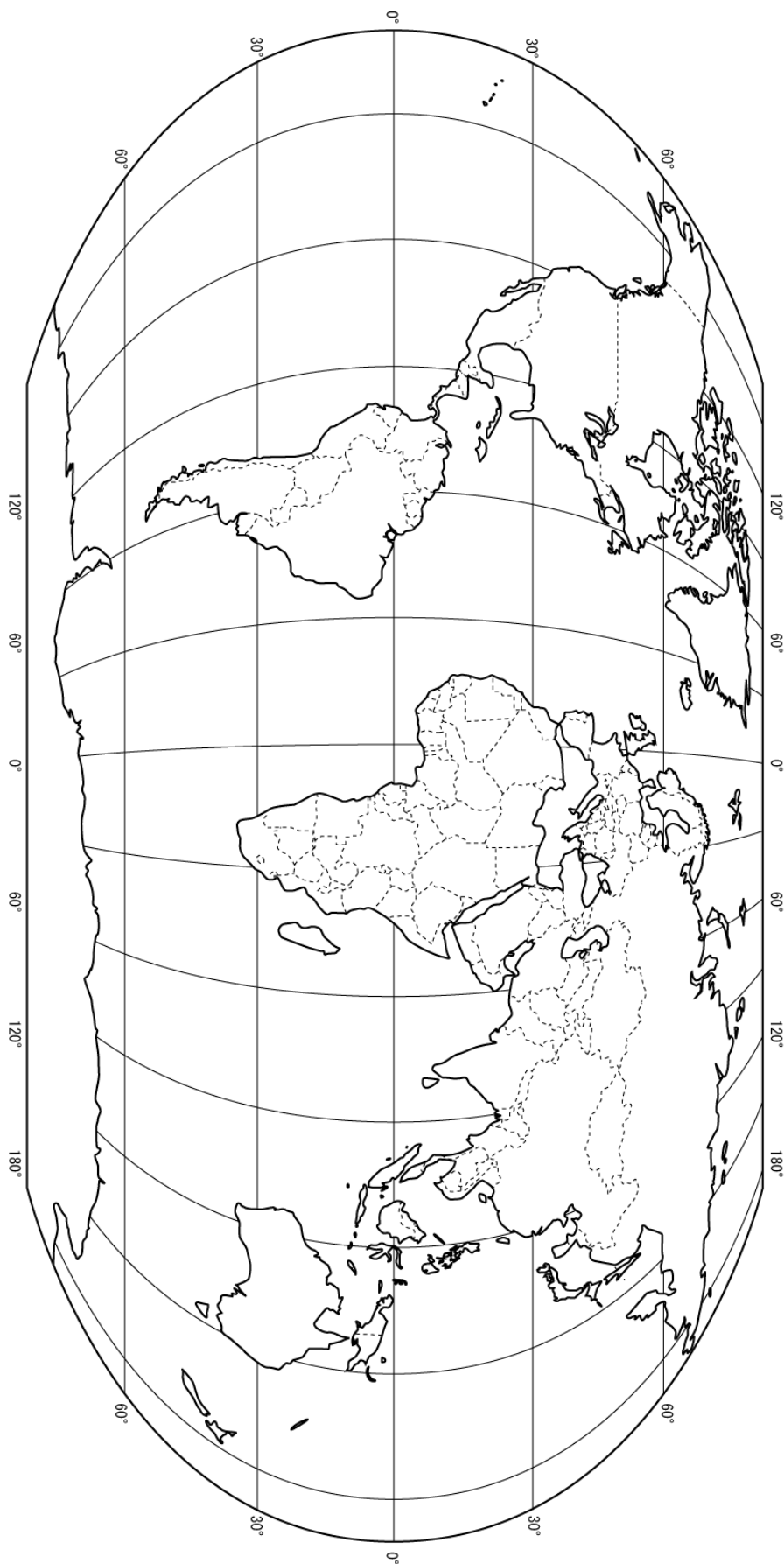
Podnebné a vegetační pásy [online]. [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: <https://skompasem.cz/atmosfera-2/>

Významné biomy světa a jejich organismy [online]. [cit. 2020-08-14]. Dostupné z: <https://www.bgv.cz/nastenka/361-190906090330.pdf>

Vegetační pásy Země [online]. [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: <https://zsjesaty.cz/Sablony/Zeměpis%206/příloha%20k%20šabloně%20č.%209%20-%20vegetační%20pásy%20Země.pdf>

Vegetační stupňovitost [online]. [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Vegetační_stupňovitost

Příloha č. 1: Slepá mapa světa



Zdroj: [online]. [cit. 2020-08-14]. Dostupné z: https://mapasveta.info/svet/mapa_sveta_slepa_mapa_hranice.html

Příloha č. 2: Spoj zvířata a biom, ve kterém žijí

oblast věčného ledu
savana
tajga
step
tundra
tropické pralesy
pouště a polopouště
listnaté lesy

lenochod
sob
žirafa
jelen
lední medvěd
rys
velcí kopytníci
hadi

Příloha č. 3: Spojte stromy/rostliny a biom, ve kterém se nachází

tajga
listnaté lesy
step
pouště a polopouště
tundra
tropické pralesy

smrk, jedle
liány
mechorosty a lišejníky
buk, dub
kaktusy
traviny, byliny

Projevy změn klimatu – hrajeme pexeso

Téma: Klima

Cíl: Děti se dozví, jak se klimatické změny způsobené globálním oteplováním projevují na různých místech na světě.

Určeno pro: Skupina dětí, cca 20 dětí.

Stáří žáků: 2.- 4. třída

Náročnost: 2 (na škále 1-3)

Délka: 45 minut

Místo: Školní třída nebo zahrada

Pomůcky: Pexeso (Příloha č. 1), mapa světa (Příloha č. 2), pexeso si předem několikrát vytiskneme, ideálně na čtvrtky.

Postup: **Aktivita 1: Skleníkový efekt - opakujeme**

Zopakujeme si s dětmi - můžeme opět ilustraci využít omalovánky se skleníkovým efektem z předchozího metodického listu: *Co to je skleníkový efekt? Jaké jsou nejvýznamnější skleníkové plyny? Jaké lidské činnosti tyto plyny produkuje?*

Aktivita 2: Projevy klimatických změn (globálního oteplování) ve světě – hraní pexesa

Rozdělíme děti do skupinek, do každé skupinky dáme jeden balíček nastříhaných kartiček pexesa viz Příloha č. 1. Pexeso stačí předem vytisknout, děti si ho mohou nastříhat samy. Následně necháme dětem čas na hraní pexesa. Až děti dohrají, o jednotlivých obrázcích z pexesa si povídáme: *Co na obrázku je? Na jakém místě na světě se asi daná situace odehrává?* Máme připravenou mapu, na které dětem ukazujeme jednotlivé oblasti a povídáme si o tom, jaké dopady mají klimatické změny na různá místa na světě.

Další aktivity: Pro podrobnější představení jednotlivých vlivů člověka na životního prostředí můžeme s dětmi diskutovat o tom, jakým způsobem každý z nás může přispět ke zmírnění klimatických změn a našeho vlivu na životní prostředí. Na následujícím odkazu <https://mojeco2.cz/> si lze spočítat tzv. uhlíkovou stopu¹, je zde i přehled jednotlivých činností, které jsou pro produkci CO₂ nejvíce zátěžové.

Problematicke globalizace se věnuje příběh pro děti *Faridova jízda rikšou*, který vznikl v rámci programu *Varianty Člověka v tisni*². Příběh je volně ke stažení na internetu.

Shrnutí: **Ad 1)** Nejvýznamnějšími skleníkovými plyny jsou³: oxid uhličitý, vodní pára, metan, oxid dusičitý. Oxid uhličitý se dostává do atmosféry zejména skrze spalování fosilních paliv – jedná se tedy o lidské činnosti jako automobilismus a fungování energetických a jiných průmyslových podniků. Metan je skleníkový plyn specifický svou schopností zachytit a udržet obrovské množství tepla. Do atmosféry

¹ Svou uhlíkovou stopu si můžeme vypočítat zde: <https://mojeco2.cz/>

² OBERMAN, Rowan. *Faridova jízda rikšou* [online]. Praha: Člověk v tisni, 2018 [cit. 2020-07-28]. ISBN 978-80-7591-000-4. Dostupné z: <https://www.clovekvtisni.cz/media/publications/1108/file/073-faridova-jizda-riksou.pdf>

³ ŠEBEŠOVÁ, Petra a Alžběta ŠIMKOVÁ, KRBCOVÁ, Jitka a Jan BLAŽEK, ed. *Klimatické změny*. [online]. 5 - 9 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: https://ekoskola.cz/_files/userfiles/Materialy/9-Klimaticke-zmyny.pdf

se dostává velké množství metanu díky zemědělské činnosti – zejména zde hraje velký vliv chování dobytka, který skrze trávení vylučuje metan.

Ad 2) Jelikož lidská činnost zvyšuje koncentraci skleníkových plynů v atmosféře, dochází ke zvyšování teploty na planetě Zemi a ke globálním klimatickým změnám, které mají na různých místech na světě různé projevy.

V polárních oblastech způsobuje globální oteplování tání pevninských ledovců a sněhové pokrývky. Tání ledovců má dále za následek zvyšování hladiny moří, čímž jsou ohroženy zejména pobřežní a nízké položené oblasti a malé ostrovy⁴ (jako např. ostrovy Indonésie⁵). Změny klimatu dále způsobují extrémní výkyvy počasí⁶ – jako jsou např. záplavy (viz tzv. bleskové povodně v České republice v r. 2010⁷) a extrémní povětrnostní podmínky – jako např. zvýšený výskyt hurikánů na jihovýchodě USA (viz hurikán Katrina v r. 2005)⁸. Po celém světě lze pozorovat zvýšený výskyt vln veder, s čímž souvisí sucho, nedostatek pitné vody (zejm. v rozvojových zemích východní Afriky). Vysoké teploty dále zhoršují zdravotní stav některých lidí⁹ a do budoucna hrozí také možné snížení ve výnosech zemědělských plodin¹⁰. Ve Středozeří (např. v Řecku) způsobuje nedostatek srážek častější vznik lesních požárů. Podobně Česká republika čelí v posledních několika desetiletích problémům spojeným s nedostatkem srážek, které se projevují dlouhými obdobími sucha¹¹.

Literatura/ odkazy:

OBERMAN, Rowan. *Faridova jízda rikšou* [online]. Praha: Člověk v tísni, 2018 [cit. 2020-07-28]. ISBN 978-80-7591-000-4. Dostupné z: <https://www.clovekvitisi.cz/media/publications/1108/file/073-faridova-jizda-riksou.pdf>

ŠEBEŠOVÁ, Petra a Alžběta ŠIMKOVÁ, KRBCOVÁ, Jitka a Jan BLAŽEK, ed. *Klimatické změny*. [online]. 5 - 9 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: <https://ekoskola.cz/files/userfiles/Materialy/9-Klimaticke-zmeny.pdf>

Evropská komise. Důsledky změny klimatu. In: *European Commission* [online]. [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_cs

ZIKRA, Muhammad, SUNTOYO a LUKIJANTO. Climate change impacts on Indonesian coastal areas. *Procedia Earth and Planetary Science* [online]. 2015, (14) [cit. 2020-07-27].

STEJSKAL, Libor. *Změna klimatu a její dopady: hlavní hrozba 21. st: Trendy, rizika a scénáře bezpečnostního vývoje ve světě, Evropě a ČR – dopady na bezpečnostní politiku a bezpečnostní systém ČR* [online]. Středisko

Bezpečnostní Politiky: Ministerstvo vnitra České republiky, 2012 [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: https://klimatickakoalice.cz/images/dokumenty/sbp_zmena_klimatu_a_jeji_dopady.pdf

Odchylka sucha od obvyklého stavu v období 1961 - 2010. *Intersucho* [online]. [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cz/?from=2020-06-29&to=2020-07-27&t=2020-07-26>

⁴ Evropská komise. Důsledky změny klimatu. In: *European Commission* [online]. [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_cs

⁵ ZIKRA, Muhammad, SUNTOYO a LUKIJANTO. Climate change impacts on Indonesian coastal areas. *Procedia Earth and Planetary Science* [online]. 2015, (14) [cit. 2020-07-27].

⁶ Dopady změn klimatu - Extrémní jevy. *KlimatickáZměna.cz* [online]. [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: <https://www.klimatickazmena.cz/cs/vse-o-klimaticke-zmene/dopady-zmeny-klimatu-extremni-jevy/>

⁷ STEJSKAL, Libor. *Změna klimatu a její dopady: hlavní hrozba 21. st: Trendy, rizika a scénáře bezpečnostního vývoje ve světě, Evropě a ČR – dopady na bezpečnostní politiku a bezpečnostní systém ČR* [online]. Středisko Bezpečnostní Politiky: Ministerstvo vnitra České republiky, 2012 [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: https://klimatickakoalice.cz/images/dokumenty/sbp_zmena_klimatu_a_jeji_dopady.pdf

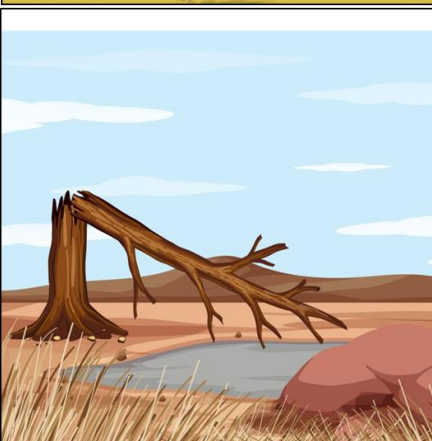
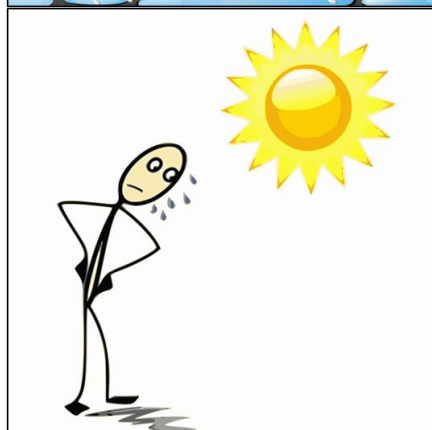
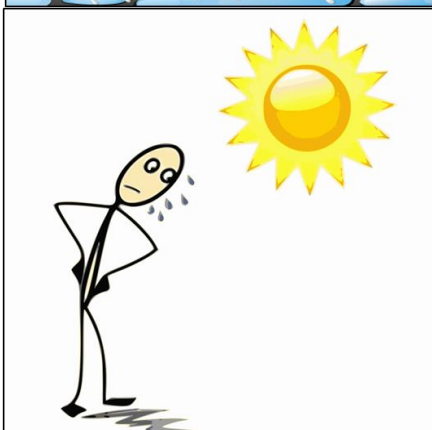
⁸ Tamt.

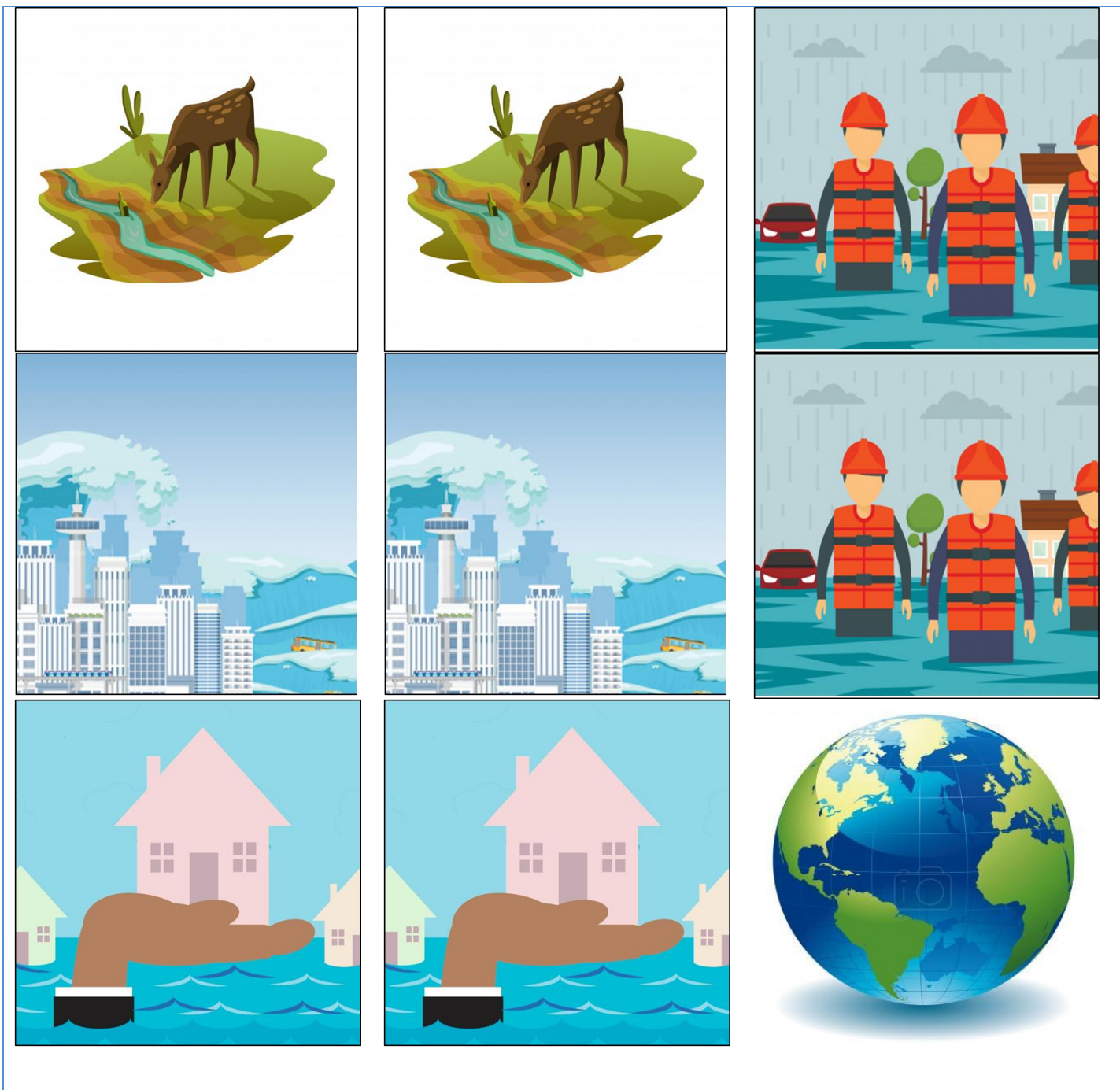
⁹ Evropská komise. Důsledky změny klimatu. In: *European Commission* [online]. [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_cs

¹⁰ Dopady změny klimatu na evropské a české zemědělství a možná adaptační opatření. *KlimatickáZměna.cz* [online]. [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: <https://www.klimatickazmena.cz/cs/vse-o-klimaticke-zmene/dopady-zmeny-klimatu-na-eu-a-cr-zemedelstvi/>

¹¹ Odchylka sucha od obvyklého stavu v období 1961 - 2010. *Intersucho* [online]. [cit. 2020-07-27]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cz/?from=2020-06-29&to=2020-07-27&t=2020-07-26>

Příloha č. 1: Pexeso

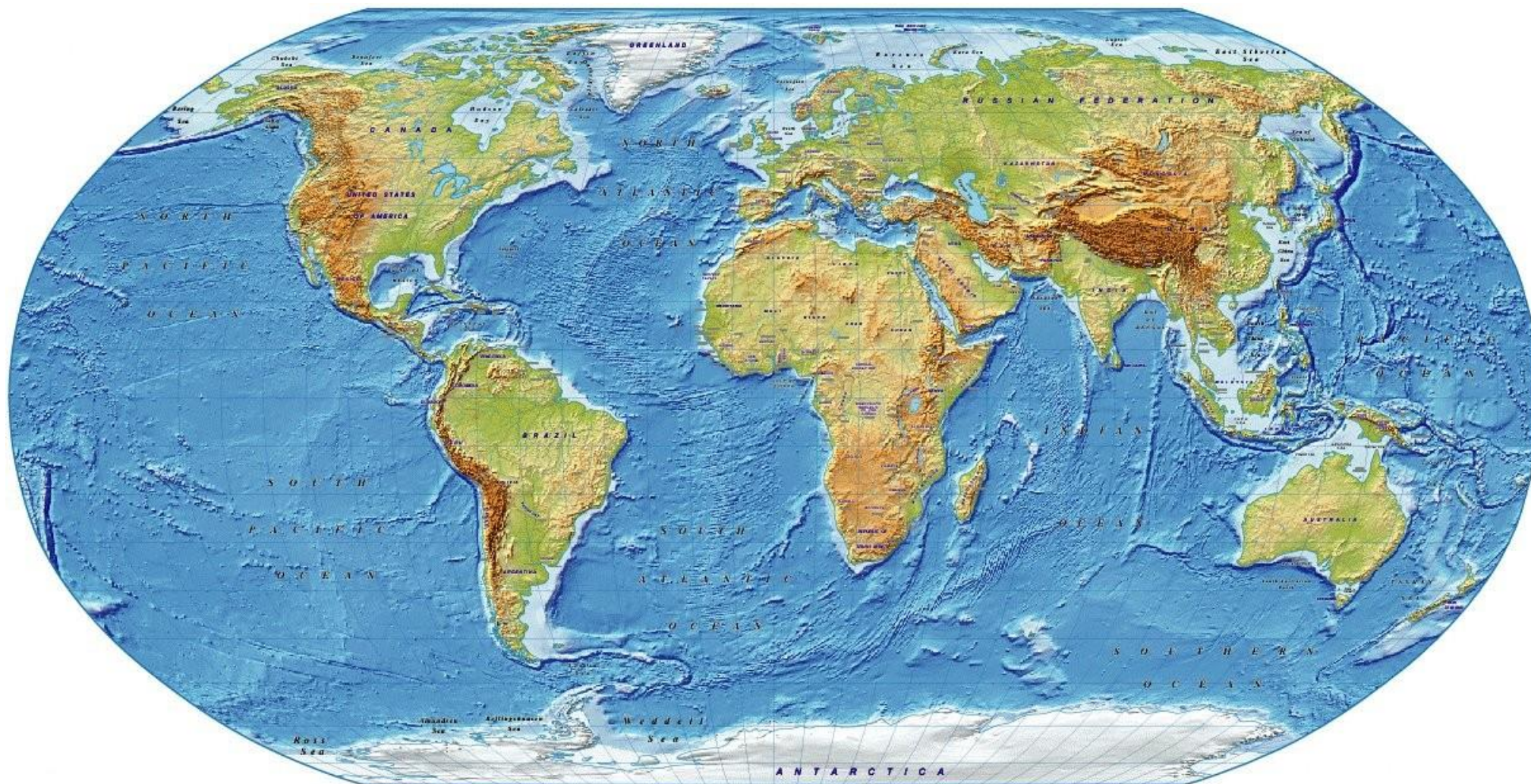




Zdroj: *Freepik* [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.freepik.com/>

Zdroj: Fotobanka [online]. [cit. 2020-08-06]. Foto zeměkoule dostupné z: [https://fotky-foto.cz/fotobanka/zemekoule\(4-9198224\)/](https://fotky-foto.cz/fotobanka/zemekoule(4-9198224)/)

Příloha č. 2: Mapa



Zdroj: *Atlas Digital Maps: The World of Digital Mapping* [online]. [cit. 2020-08-06]. Dostupné z: <https://www.atlasdigitalmaps.com/>

