

Czech Republic

esero

esa



CLIMATE DETECTIVES

UČITELSKÁ PŘÍRUČKA

→ PROČ SE ZÚČASTNIT

Zapojením do projektu Climate Detectives žáci lépe pochopí, jak složitý a proměnlivý je přírodní a klimatický systém Země. Současně si mohou uvědomit, proč je nezbytné jednat zodpovědně vůči životnímu prostředí. Čeká je práce s reálnými daty, setkání s vědci a odborníky na dálkový průzkum Země, například formou webinářů. Žáci také budou mít možnost domluvit si vlastní spolupráci s místními školami, univerzitami nebo dalšími organizacemi. Pro uspořádání online webinářů či prezenčních workshopů oslovte vzdělávací kancelář Evropské kosmické agentury ESERO Česká republika. Kontakty naleznete na webových stránkách <https://www.eserocz.cz>.

Tato příručka je navržena tak, aby učitelům pomohla vést a podporovat žáky při plánování a realizaci smysluplného výzkumu environmentálního nebo klimatického problému. Ukazuje žákům, že i oni mohou něco změnit. Tento přístup rozvíjí klíčové kompetence, jako je kritické myšlení, spolupráce, řešení reálných problémů a komunikace.

Cíle projektu:

- Podporovat výuku a rozvoj dovedností v oblasti STEM, včetně práce s vědeckou metodou, sběru dat, jejich vizualizace a analýzy
- Zvýšit povědomí a znalosti mladé generace o životním prostředí a klimatu Země jak v celosvětovém měřítku, tak na lokální úrovni a připravit ji na společenské výzvy 21. století

→ Přehled

Climate Detectives je evropský vzdělávací program určený školním týmům žáků do 19 let, který pořádá Evropská kosmická agentura (ESA) spolu s národními kanceláři ESERO. Cílem projektu je podpořit žáky v tom, aby se aktivně zapojili do řešení klimatických a environmentálních problémů ve svém okolí. Žáci si nejprve vyberou konkrétní problém, který se týká přírody či klimatu v jejich regionu nebo jeho blízkosti. Poté se problém snaží lépe pochopit. Shromažďují potřebná data, například z vlastních měření v terénu nebo pomocí satelitních snímků. Data dále analyzují a na základě zjištění navrhnou konkrétní kroky, které by mohly přispět k řešení problému nebo zvýšit povědomí o tomto problému. Na závěr týmy představí výsledky svého výzkumu na sdílené platformě projektu climatedetectives.esa.int, kde si je mohou prohlédnout i ostatní účastníci z celé Evropy.

Od školního roku 2023/2024 je projekt Climate Detectives rozšířen o novou kategorii určenou pro mladší žáky, nazvanou Climate Detectives Kids. Tato verze je přizpůsobena nižšímu věku dětí a klade důraz na jednodušší aktivity a objevování základních souvislostí v přírodě. Tato příručka se však zaměřuje na práci se žáky druhého stupně a středních škol. Příručka popisuje jednotlivé kroky pokročilejší varianty projektu **Climate Detectives**.

→ Základní informace

Učitelská příručka Climate Detectives slouží jako praktický průvodce celým projektem. Nabízí konkrétní kroky a metody, které mohou učitelé využít při vedení žáků tak, aby jejich práce co nejvíce odpovídala principům vědeckého bádání. Celý průběh projektu je v příručce rozdělen do tří hlavních fází, které krok za krokem odrážejí jednotlivé etapy žákovského výzkumu:

Fáze 1: Identifikace environmentálního nebo klimatického problému

Fáze 2: Zkoumání vybraného problému

Fáze 3: Sdílení výsledků a návrh řešení problému

Podrobné pokyny, časový harmonogram a aktuální informace o projektu najdete na webových stránkách Climate Detectives:

www.esa.int/Education/Climate_detectives

www.eserocz.cz/climate-detectives

→ Fáze 1 - Identifikace environmentálního nebo klimatického problému

V této fázi se žáci seznamují s tématy spojenými s životním prostředím a klimatem a společně o nich diskutují. Cílem je, aby si vybrali konkrétní problém ze svého okolí, který by chtěli blíže prozkoumat. Učitel je celým procesem provází a pomáhá jim s plánováním dalšího postupu, protože bez dobrého plánu se žádný výzkum neobejde.

Čtyři kroky, které tvoří fázi 1, jsou:

1. Zaujměte žáky.
2. Stanovte výzkumnou otázku.
3. Vyberte data dálkového průzkumu Země, se kterými budete pracovat.
4. Zaregistrujte tým a odešlete plán výzkumu.

1. Zaujměte žáky

Ačkoli to není nutná podmínka, může být velmi užitečné nejprve zjistit, co už žáci o daném tématu vlastně vědí. Tato znalost jim pomůže lépe se s tématem ztotožnit, a pokud je zaujme a probudí v nich zvědavost, mnohem snáz se aktivně zapojí a s chutí se stanou klimatickými detektivy.

V průběhu projektu si žáci postupně rozšíří a upevní své znalosti o životním prostředí, klimatu a klimatických změnách. Na začátku je ale důležité, aby porozuměli základním pojmům a výrazům. Díky tomu budou mít potřebné základy a snadněji se do celého projektu zapojí.

Zde je několik příkladů, jak žáky aktivně zapojit a navázat na to, co už znají:

- **Otázky a diskuse:** Zeptejte se žáků, co vědí o životním prostředí a klimatu. Znají rozdíl mezi počasím a klimatem? Slyšeli už o příčinách a dopadech klimatických změn?
- **Videa:** Nechte žáky zhlédnout krátké dokumenty nebo videa k danému tématu.
- **Práce s internetem:** Zadání jednoduchého průzkumu, při kterém žáci hledají význam klíčových slov a pojmů (viz příklady níže).
- **Myšlenková mapa:** Žáci vytvoří myšlenkovou mapu, ve které znázorní, co už vědí o klimatu a životním prostředí. Aktivita může probíhat individuálně, ve skupinách nebo jako společná práce celé třídy.
- **Brainstorming:** Společně ve třídě vytvořte seznam pojmů, myšlenek a otázek spojených s klimatem a životním prostředím. Vše zapisujte na tabuli nebo velký plakát, žáci tak mohou vidět souvislosti a navzájem se inspirovat.

Seznamte žáky s klíčovými slovy, pojmy a koncepty.

Aby se žáci mohli do projektu naplno zapojit, měli by rozumět některým důležitým pojmům a umět je správně používat. Mezi klíčová slova a pojmy patří například:

- Klima
- Klimatická změna
- Počasí
- Extrémní povětrnostní jevy
- Fosilní paliva
- Skleníkové plyny
- Skleníkový efekt
- Globální oteplování
- Znečištění životního prostředí

Jakmile se během výuky objeví klíčová slova a pojmy, je dobré je zapisovat na tabuli nebo flipchart. Žáci je tak budou mít stále na očích a snáze si je zapamatují. Nezapisujte pouze výrazy uvedené v seznamu, průběžně přidávejte i další důležité pojmy, které během projektu zazní nebo vzniknou při diskusi. Pomůže to žákům lépe se orientovat v tématu a upevnit si novou slovní zásobu.

Využijte některé z inspirativních výukových materiálů pro projekt Climate Detectives, které jsou k dispozici v anglickém jazyce na webu ESA v sekci Teachers' Corner:

www.esa.int/Education/Climate_detectives/Classroom_resources_for_Climate_Detectives

a v českém jazyce na webu ESERO Česká republika:

<https://www.eserocz.cz/materialy-pro-vyuku>

Zde je několik doporučených aktivit do výuky, které žákům pomohou lépe porozumět klíčovým pojmům a základním konceptům.

Doporučené aktivity pro mladší žáky na 2. stupni základní školy

Až naprší a uschne: Tato jednoduchá aktivita je určena mladším žákům a ukazuje jim, jak mohou při sledování počasí využít své smysly. Děti si postaví malou meteorologickou stanici, samy provádějí základní měření a učí se, proč je pro vědce důležité mít přesné a spolehlivé přístroje pro předpověď počasí. (CZ) [Odkaz](#).

Led taje: Tato sada čtyř aktivit je určena pro mladší žáky a umožňuje jim zkoumat, jaký vliv může mít globální oteplování a tání ledu na hladinu moří. Děti se naučí rozlišovat mezi pevninským ledem a mořským ledem a přemýšlejí o tom, proč led na Zemi taje. Zkoumají také, jaký vliv má tání pevninského ledu oproti mořskému ledu na hladinu oceánů. (ENG) [Odkaz](#).

Pokud máte zájem o další výukové aktivity v českém jazyce, neváhejte nás kontaktovat na e-mail info@eserocz.cz nebo brno@eserocz.cz.

Doporučené aktivity pro žáky středních škol

Skleníkový efekt a jeho dopady: Tato sada aktivit zahrnuje praktické experimenty a práci se satelitními snímky, díky kterým žáci lépe pochopí, jak globální oteplování ovlivňuje naši planetu. (CZ) [Odkaz](#).

Mořský led z vesmíru: Žáci se zaměří na arktický mořský led. Naučí se, kde na Zemi se mořský led vyskytuje, a budou pracovat s aktuálními i dlouhodobými daty o jeho rozšíření a koncentraci. (ENG) [Odkaz](#).

Dálnice oceánů: Žáci se seznámí s mořskými proudy, které fungují jako „dálnice“ oceánů, a pochopí, jakou roli hrají při utváření místního klimatu. (ENG) [Odkaz](#).

Pokud máte zájem o další výukové aktivity v českém jazyce, neváhejte nás kontaktovat na e-mail info@eserocz.cz nebo brno@eserocz.cz.

Prozkoumejte také **případové studie** Climate Detectives na různá témata a získejte představu, jak by mohl váš projekt vypadat. Najdete zde příklady aktivit založených na skutečných situacích.

2. Stanovte výzkumnou otázku

Žáci jsou teď připraveni sestavit výzkumnou otázku. Aby si žáci dobře vybrali téma, kterému se chtějí věnovat, mohou vyzkoušet následující možnosti:

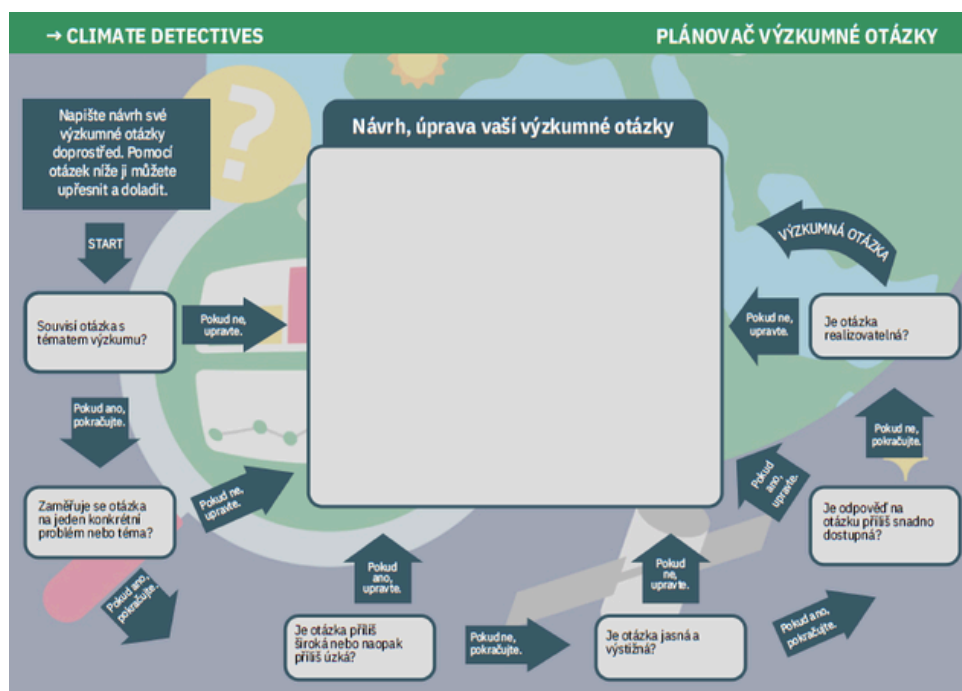
- Podívejte se na platformu climatedetectives.esa.int, kde najdete po přihlášení do účtu předchozí projekty Climate Detectives, a nechte se jimi inspirovat.
- Prozkoumejte místní média a vyhledejte články o environmentálních a klimatických problémech ve vašem okolí.
- Zjistěte, zda existují zprávy o nedávných změnách v přírodě, haváriích, které znečistily životní prostředí, nebo o klimatických jevech, které by vám pomohly najít zajímavé téma.
- Spojte se s místními ochranáři či úřady a zjistěte, jaké problémy je trápí (například záplavy, bouře nebo úbytek druhů).
- Vyberte si zajímavá místa k výzkumu ve svém okolí, například školní areál, park, les, řeku nebo hory.

Jak poznáte, že je výzkumná otázka dobrá?

Ve třídě uspořádejte **brainstorming nápadů**. Všechny myšlenky a otázky запиšte na „nástěnku nápadů“, aby je žáci viděli a vzájemně se inspirovali. Pak společně jednotlivé nápady prodiskutujte. Učitel může žáky vést tak, aby podle následujících kritérií vytvořili dobrou výzkumnou otázku:

- Hodí se otázka k hlavnímu tématu výzkumu?
- Zaměřuje se otázka na jeden konkrétní problém?
- Není otázka příliš široká ani příliš úzká?
- Je otázka jasná a stručná?
- Není na ni odpověď až příliš snadno dostupná?
- Je možné ji reálně zodpovědět s ohledem na čas, dostupné zdroje a schopnosti žáků?

Žáci si mohou vytisknout **plánovač výzkumné otázky**, ve kterém si mohou svou otázku nejdříve navrhnout a upravit. Šablona formátu A4 je dostupná v příloze 1. Tento nástroj jim pomůže vybrat a společně odsouhlasit tu nejlepší otázku pro projekt, přičemž budou mít na paměti, co dělá výzkumnou otázku opravdu dobrou.



3. Vyberte data dálkového průzkumu Země, se kterými budete pracovat

Jakmile je výzkumná otázka vybrána, musí žáci naplánovat, jaká data dálkového průzkumu Země budou potřebovat a jaká terénní nebo laboratorní měření je třeba provést, aby na otázku mohli odpovědět.

Žáci si mohou na platformě climatedetectives.esa.int prohlédnout, čím se zabývaly předchozí týmy ([project gallery 2023-2024](#) a [project gallery 2024-2025](#)) a jaká data při svém výzkumu použily a analyzovaly. Pomůže jim to lépe si představit vlastní projekt, jeho zpracování a výstupy.

Typy dat dálkového průzkumu Země

Dálkový průzkum Země (DPZ) znamená sběr, analýzu a zpracování dat, která nám pomáhají lépe porozumět naší planetě. Data můžeme získávat přímo na místě, tedy přímo ze zemského povrchu, nebo je sbírat pomocí dálkových snímačů (senzorů) na palubě družice. Družice neustále snímají Zemi z oběžné dráhy a díky tomu se staly silným vědeckým nástrojem, který nám umožňuje lépe poznávat a pochopit naši planetu. Z vesmíru tak můžeme získat data z míst po celém světě, včetně těch, kam se člověk těžko dostane osobně.

Příklady dat dálkového průzkumu Země:

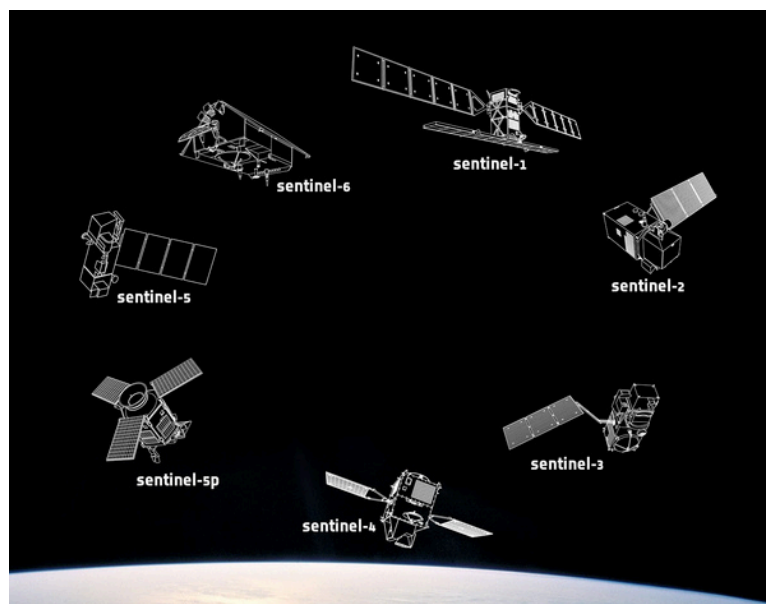
- Měření teploty, větru, mořských bouří, nadmořské výšky nebo zemětřesení pomocí přístrojů jako teploměr, anemometr, bóje, výškoměr nebo seismometr
- Fotografie pořízené přímo na místě nebo z letadel
- Radarové a sonarové snímky získané ze zařízení na pevnině nebo v oceánu
- Snímky Země pořízené družicemi dálkového průzkumu
- Sledování změn využití půdy
- Monitorování biodiverzity a vývoje populace volně žijících živočichů
- Zpracované informace jako mapy či předpovědi počasí
- Sledování a reakce na přírodní katastrofy, například požáry nebo záplavy

Jak lze získat data přímo na místě?

- Pozorování
- Měření
- Počítání
- Průzkumy
- Laboratorní experimenty
- Terénní experimenty

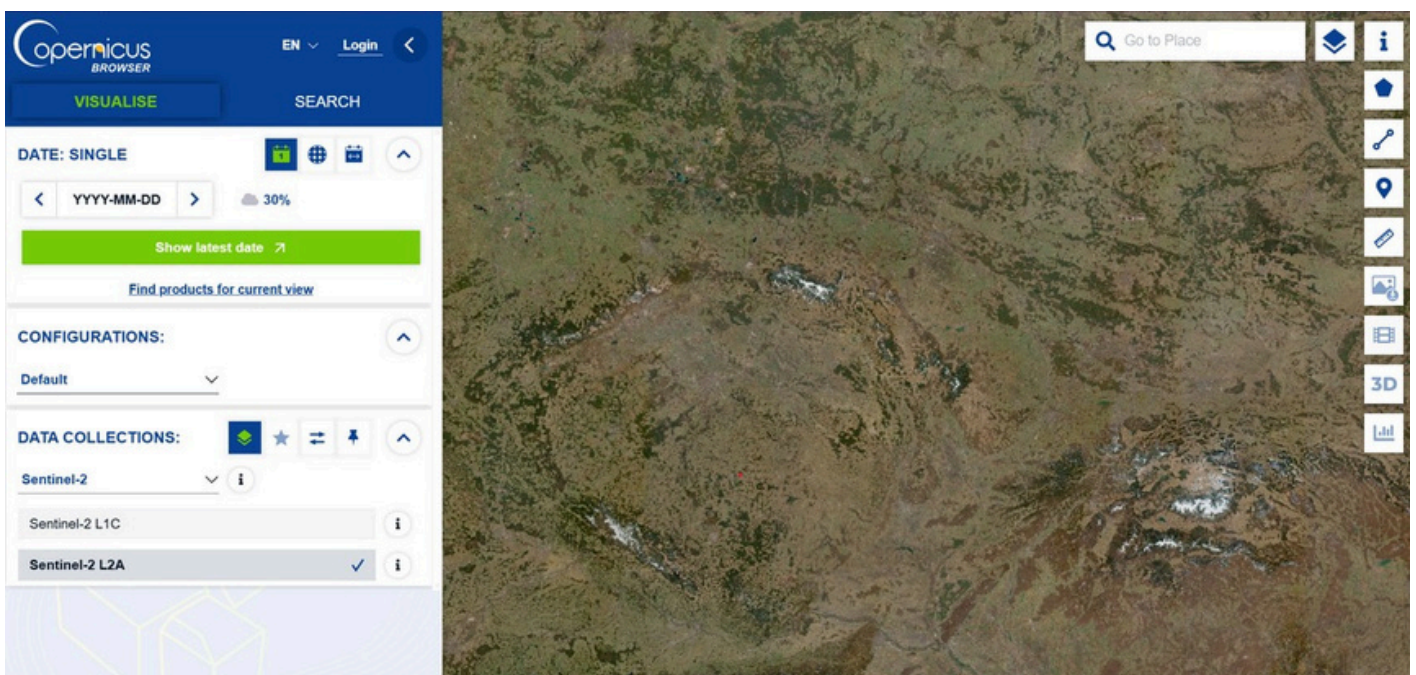
Jak se dají získat satelitní data?

Evropská kosmická agentura (ESA) vyvíjí sérii družic s názvem Sentinels pro evropský program Copernicus. Každá z těchto družic je vybavena nejmodernějšími přístroji, které pořizují snímky a data dostupná všem uživatelům po celém světě. Díky tomu má každý šanci stát se průzkumníkem Země.



↑ družice z rodiny Sentinel

Copernicus Browser je online platforma pro prohlížení a stahování družicových snímků z programu Copernicus, který spravuje Evropská unie ve spolupráci s ESA. Uživatelům umožňuje snadno vyhledávat a vizualizovat data z družic Sentinel. Platforma je zdarma dostupná a nevyžaduje instalaci žádného softwaru. Díky jednoduchému rozhraní je vhodná i pro začátečníky, kteří chtějí analyzovat změny v krajině, sledovat stav vegetace, vody nebo dopady přírodních katastrof.



↑ ukázka platformy EO Copernicus Browser

Žáci by měli mít jasnou představu o tom, jaká družicová data nebo misi chtějí zkoumat, aby mohli efektivněji pracovat na svém výzkumu. Doporučujeme proto nejprve zjistit, k čemu je která družice z rodiny Sentinel určena.

Jak poznat kvalitní data?

Kvalitní data by měla splňovat několik kritérií:

- **Přesnost:** hodnoty naměřené přístroji musí odpovídat skutečnosti
- **Spolehlivost a validita:** data musí být důvěryhodná a ověřitelná
- **Úplnost:** neměla by obsahovat mezery nebo chybějící záznamy
- **Relevance:** data by měla přímo souviset s výzkumnou otázkou
- **Komplexnost:** i když se žáci zaměří třeba jen na teplotu, může být užitečné zaznamenat i další proměnné (např. rychlost větru, vlhkost vzduchu nebo oblačnost), protože ty mohou pomoci lépe porozumět výkyvům teplot

Rozmyslete si, jak budete klimatický problém zkoumat a jaká data k tomu využijete

Co všechno budete potřebovat?

- Jaké pomůcky a materiály budou ke zkoumání potřeba?
- Má škola potřebné vybavení, nebo je nutné něco zajistit navíc?
- Kde lze potřebné věci sehnat nebo zapůjčit?
- Jaká družicová data a snímky dálkového průzkumu Země můžete využít?

Kdo bude výzkum provádět?

- Celá třída
- Tým
- Kroužek (po vyučování)
- Který učitel (nebo učitelé) budou na projekt dohlížet?
- Mají žáci jasno ve svých rolích a odpovědnostech?

Jak najdete potřebná data, jak je získáte a jak budete uvádět jejich zdroj?

- Data nasbíraná žáky (například vlastní pozorování)
- Online zdroje (weby, mobilní aplikace, sociální sítě, družicové snímky a prohlížeče)
- Offline zdroje (knihy, vědecké články, studie nebo noviny)
- Jsou žáci přesvědčeni, že data pochází z důvěryhodného zdroje?
- Jsou všechny zdroje správně uvedené (citované)?

Kde bude výzkum, vyšetřování probíhat?

- Školní laboratoř
- Areál školy (např. zahrada, dvůr, okolí)
- Vybraná lokalita v blízkém okolí.
- Je potřeba povolení (např. od školy, obce, majitele pozemku)?
- Je potřeba promyslet bezpečnost a možná rizika spojená s výzkumem?

Je důležité si předem ujasnit, jak budou data během výzkumu zapisována a uspořádána. Žáci by si měli vést záznamy buď v papírové podobě, nebo digitálně, například pomocí pracovních listů či záznamového sešitu. Celkově by měli důkladně promyslet time management, rozdělení práce a rolí v týmu, zaznamenávání dat a další organizační aspekty.

4. Přihlaste svůj tým a pošlete plán, jak budete výzkum provádět

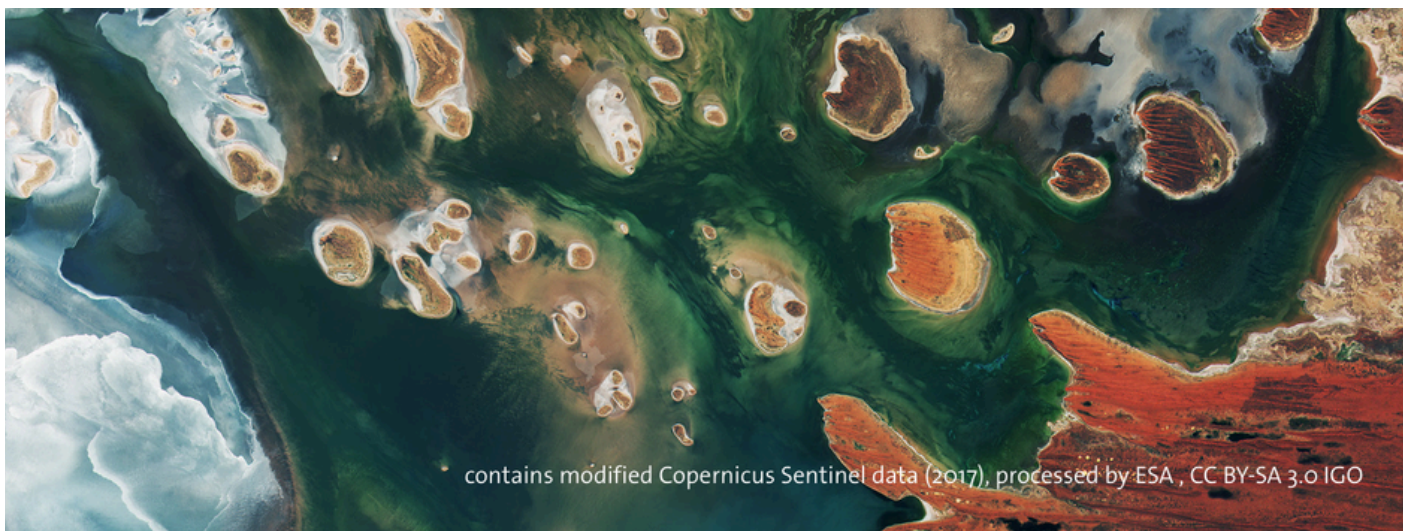
Závěrečným krokem první fáze je registrace týmu a odevzdání plánu výzkumu. Podělte se s ostatními o svou výzkumnou otázku a problém, který plánujete zkoumat. Plán výzkumu bude sloužit jako vodítko pro další kroky vašeho zkoumání.

Klíčové informace, které je potřeba uvést:

- Název projektu
- Jaká je vaše výzkumná otázka?
- Popište místní environmentální problém, který chcete zkoumat.
- Jaký typ dat dálkového průzkumu Země plánujete využít?

Popište, jak plánujete daný problém zkoumat a jaká data chcete analyzovat. Žáci mohou využít šablonu plánu výzkumu v Příloze 3 k dokončení svého projektu Climate Detectives před online odevzdáním. Učitelé by měli tým zaregistrovat a plán výzkumu odeslat prostřednictvím online formuláře. Podrobnosti k přihlášení najdete na: <https://www.eserocz.cz/climate-detectives>

Národní organizátoři spolu s odborníky na družicová data vám mohou dát zpětnou vazbu a užitečná doporučení k vašemu plánu. Aby vám ji mohli poskytnout, musíte plán odevzdat včas do stanoveného termínu. Podrobnosti najdete na stránkách ESERO Česká republika.



↑ Pohled na jezero MacKay v Austrálii z družice Copernicus Sentinel-2B

→ Fáze 2 - Zkoumání vybraného problému

Ve druhé fázi projektu Climate Detectives budou žáci **sbírat** vhodná data, zaznamenávat je, **analyzovat** svá zjištění a **vyvozovat závěry**.

Cílem je lépe porozumět problému, který zkoumají, a podložit svá tvrzení daty. Práce s daty je povinnou součástí projektu. Žáci mohou využít družicová data, měření z odborných zdrojů, vlastní pozorování nebo kombinaci těchto možností. Například mohou zaznamenávat počasí a porovnávat ho s historickými klimatickými údaji.

Tři jednoduché kroky ve druhé fázi projektu jsou:

- Nasbírejte potřebná data
- Přehledně si je uspořádejte a uložte
- Prozkoumejte data a zkuste v nich najít vzorce a vyvodit z nich závěry

1. Sběr dat

Díky plánu, který si žáci připravili v první fázi projektu, už vědí, jaká data budou potřebovat ke zodpovězení své výzkumné otázky. Nyní je čas začít tato data sbírat. Je důležité si všechno důkladně zaznamenávat. Žáci si mohou vést záznamový sešit nebo si informace zapisovat do připravených pracovních listů.

V projektu Climate Detectives žáci pracují s daty získanými buď z terénních měření, **nebo** ze družicových snímků. Často je nejvýhodnější **oba typy dat** kombinovat, aby byl výzkum přesnější a úplnější.

Učitel má přehled o tom, jaký výzkum tým provádí, a může žáky při práci usměrňovat a dohlížet na to, aby se drželi správného postupu. Pravidelně sleduje jejich práci a pomáhá jim, pokud si s něčím nevědí rady. Může žákům klást pomocné otázky a dávat užitečné tipy, které jim pomohou efektivněji sbírat relevantní data. Zároveň zajišťuje, aby žáci během sběru dat dodržovali bezpečnostní pravidla.

Terénní data

Jedná se o data, která žáci sami sbírají přímo v terénu. Předem si určí, jaké klimatické jevy chtějí na místní úrovni měřit a zaznamenávat, a přitom dbají na to, aby data splňovala základní požadavky na kvalitu.

V **zápisníku, záznamovém listu nebo tabulce** by neměly chybět tyto důležité informace:

- datum
- čas měření
- místo (včetně mapy nebo GPS souřadnic)
- sledovaná veličina (např. teplota, vlhkost vzduchu, rychlost větru, srážky, oblačnost)
- pozorování
- naměřené hodnoty nebo počty
- odpovědi z dotazníků
- data z terénních experimentů
- data z laboratorních měření

Žáci by si měli psát **podrobné poznámky** o tom, jak postupovali při práci. Může se to hodit v další části projektu a zároveň je to součástí správného vědeckého přístupu. Mezi tyto poznámky mohou patřit například:

- jaké přístroje nebo pomůcky použili
- jak s nimi pracovali
- v jakých jednotkách měřili
- jaké vybavení použili v terénu nebo v laboratoři
- jaké chemikálie použili a v jaké koncentraci
- zda použili kontrolní vzorky nebo srovnání
- jaké problémy nebo nečekané situace během práce nastaly
- jak se snažili omezit možné zkreslení výsledků

Všechny tyto informace budou žákům užitečné při analýze dat v další fázi projektu.

Průběh práce žáků může být také zaznamenán pomocí:

- fotografií
- videa
- hlasových záznamů
- poznámek učitele
- pracovních listů nebo výstupů žáků
- časosběrného záznamu postupu práce
- zápisů v laboratorním nebo terénním deníku

Tyto záznamy se mohou hodit při představení práce žáků ve třetí fázi projektu.

Přístup k družicovým datům a jejich využití

Zemi obíhá celá řada družic, které z vesmíru sledují stav životního prostředí a klimatu. Pomocí různých senzorů shromažďují velké množství aktuálních i historických dat o různých klimatických a přírodních jevech. Tato data jsou volně dostupná.

Žáci tak mají přístup k datům týkajícím se teploty zemského povrchu, kvality ovzduší, rozložení vegetace, pokryvu ledu, oceánů a mnoha dalších oblastí. Tato data a družicové snímky si mohou prohlížet a využít je k zodpovězení výzkumné otázky, kterou si stanovili v první fázi projektu Climate Detectives.

Pokud žáci při zkoumání svého problému využívají družicová data a snímky, měli by si vést podrobné poznámky, které zahrnují například:

- název a odkaz na aplikaci nebo web, který použili
- datum, kdy data vyhledávali
- oblast, kterou zkoumali
- zda pracují s aktuálními nebo historickými daty
- která data si stáhli a kam je uložili
- které družicové snímky si vybrali k použití
- zda si data a snímky vytiskli pro další práci

2. Uspořádání a správa dat

Žáci už mají svá data zaznamenaná v zápisníku, tabulce nebo pracovních listech. Nyní je potřeba tato data přehledně zpracovat, aby mohli odpovědět na svou výzkumnou otázku.

Prvním krokem je převést data ze zápisníku do přehledné formy, například do tabulky, aby bylo snadné je číst a sledovat souvislosti mezi jednotlivými proměnnými.

Žáci si mohou vytvořit přehledné a popsané tabulky s daty. Z těchto tabulek pak mohou vytvářet různé typy grafů, které jim pomohou lépe vidět vzorce, trendy i podobnosti nebo rozdíly v datech. Například:

- liniové grafy
- bodové diagramy
- grafy trendu
- sloupcové grafy
- koláčové grafy

Při tvorbě grafů by žáci měli používat milimetrový papír (pokud je kreslí ručně) nebo tabulkový program. Grafy by měly vždy obsahovat:

- název
- označené osy
- jednotky měření
- vhodné měřítko

Žáci mohou do práce zahrnout jednoduché **statistické či matematické výpočty**, jako je velikost vzorku, průměr (aritmetický), medián a rozptyl (rozsah hodnot).

Tyto **tabulky a grafy** budou užitečné ve 3. fázi projektu, kdy žáci prezentují své výsledky a sdílejí svá zjištění.

3. Analýza dat a vyvození závěrů

Teprve teď jsou data připravena k tomu, aby je žáci mohli analyzovat a vyvodit z nich závěry. Shromážděné a zpracované informace budou sloužit jako základ pro diskusi, zamyšlení a hledání souvislostí mezi jednotlivými proměnnými.

Žáci si mohou položit tyto otázky, aby zjistili, jestli jejich výsledky skutečně odpovídají na to, co si na začátku stanovili jako výzkumnou otázku:

- Odpovídají data na výzkumnou otázku?
- Jsou v datech viditelné nějaké trendy nebo vzorce?
- Co tyto vzorce nebo trendy znamenají?
- Je v datech něco neobvyklého nebo chybného? Lze to nějak vysvětlit?
- Jaké závěry mohou žáci ze svých výsledků vyvodit?
- Nakolik jsou tyto závěry spolehlivé? Ovlivnilo je něco, co by mohlo zkreslit výsledky?
- Je výzkumná otázka zodpovězena dostatečně?
- Bylo by užitečné provést další výzkum?

→ Fáze 3 - Sdílení výsledků a návrh řešení problému

Fáze 3 je závěrečnou částí projektu Climate Detectives. Je oslavou práce, kterou žáci během celého projektu vykonali. Stejně jako skuteční detektivové identifikovali místní environmentální problém, zkoumali ho a navrhli možné řešení. Jejich pátrání je u konce a nyní jsou připraveni navrhnout, jak problém sledovat nebo mu předcházet. Jsou připraveni něco změnit.

Po analýze dat a propojení výsledků s výzkumnou otázkou se žáci vracejí k závěrům z fáze číslo dvě. Na jejich základě se rozhodují, jaké konkrétní kroky mohou podniknout jako jednotlivci i jako aktivní občané, aby pomohli problém řešit. Poté se pustí do přípravy prezentace. Jejich cílem je představit výsledky jasně, stručně a srozumitelně, aby mohli sdílet svá zjištění a předat své poselství dál.

Schopnost komunikovat výsledky je důležitá vědecká dovednost. Fáze tři projektu Climate Detectives dává žákům příležitost tuto dovednost rozvíjet. Své výstupy sdílejí ve škole, s komunitou Climate Detectives a možná i s širší veřejností. Tím mohou inspirovat ostatní a zvýšit povědomí o problému, kterým se zabývali.

Tři kroky, které tvoří 3. fázi:

1. Rozhodnout se, co dál (jakým způsobem reagovat na zjištěný problém)
2. Prezentovat projekt
3. Sdílet projekt s ostatními (ve škole, s komunitou Climate Detectives nebo širší veřejností)

1. Rozhodnout se, co dál

Na základě výsledků a závěrů z fáze dvě se týmy rozhodují, jak konkrétně zareagovat na problém, který zkoumaly. Přemýšlejí nad tím, co mohou udělat jako jednotlivci i jako komunita, aby pomohli situaci zlepšit. Vycházejí přitom ze své původní výzkumné otázky.

Ve třetí fázi budou žáci svou práci prezentovat a sdílet. Je důležité jim připomenout, že hlavním cílem této fáze je **něco skutečně změnit**. Měli by proto jasně pojmenovat a představit kroky, které navrhují pro sledování nebo zmírnění problému, kterým se zabývali.

Prezentace a sdílení výsledků je příležitostí, jak předat důležité poselství celého projektu. Doporučené kroky nemusí zůstat jen ve školním prostředí. Žáci si své nápady mohou odnést domů, zapojit své rodiny, zkusit udělat malé změny v každodenním životě nebo uspořádat přednášku či kampaň ve škole a zvýšit tak povědomí o problému, který řešili.

2. Prezentovat projekt

Žáci mohou svou práci představit různými způsoby, které jim pomohou srozumitelně a výstižně vysvětlit, čemu se v rámci projektu Climate Detectives věnovali. Inspiraci a nápady mohou čerpat z předchozích projektů, které ukazují různé přístupy k prezentaci výsledků. Tyto příklady jsou dostupné na sdílecí platformě: climatedetectives.esa.int.

Plakát - poster

Navrhňte plakátovou prezentaci své práce, která bude obsahovat následující:

- výzkumná otázka
- shromážděná data
- tabulky a grafy
- fotografie
- náčrty
- výsledky a zjištění
- závěry
- navržené kroky ke zlepšení situace
- možnosti dalšího výzkumu

Prezentace (ve formě slidů)

Vytvořte prezentaci, která shrne práci provedenou během šetření. Každý slide může obsahovat některý z těchto prvků:

- název projektu
- stručný popis
- tabulka s daty
- grafy
- fotografie
- výsledky a zjištění
- závěry
- navržené kroky ke zlepšení situace
- možnosti dalšího výzkumu

Při vytváření slidů se snažte zachovat jednotný vzhled. NEMĚŇTE velikost ani barvu písma mezi jednotlivými slidy. Používejte odrážky a krátké věty. Fotografie a ilustrace mohou skvěle doplnit sdělení i bez použití slov. Najít vhodné obrázky může chvíli trvat, ale vyplatí se to. Ujistěte se, že použití obrázků je legální a že je uveden jejich zdroj.

Vytvoř video

Týmy Climate Detectives si mohou svou práci zaznamenat na video a následně z něj sestříhat krátký film o průběhu svého šetření. Mohou například natočit žáky, kteří vysvětlují, jak výzkum probíhal, co zjistili a jaká opatření doporučují. Hotové video by nemělo přesáhnout délku tří minut. Pokud se rozhodnete video nahrát a sdílet, nezapomeňte dodržet pravidla GDPR platná pro vaši školu.

3. Sdílet projekt s ostatními

Týmy mohou své hlavní výsledky a navržená řešení sdílet na platformě Climate Detectives.

Všechny

týmy, které svůj projekt zveřejní, obdrží po skončení projektu certifikát o účasti e-mailem. Projekt bude zakončen společnou online akcí, kde týmy představí a oslaví své úspěchy.

Shrnutí projektu

Žáci mají za úkol napsat jednoduché a věcné shrnutí svého šetření, které by mělo obsahovat následující:

- název projektu
- výzkumná otázka
- shrnutí projektu: Krátce popište, jaký místní problém jste zkoumali a jak souvisí s životním prostředím. Pokud jste prováděli experiment, popište jeho průběh a připojte obrázky nebo schéma. Pokud jste pracovali s daty, uveďte jejich zdroj a typ (max. 300 slov)
- hlavní výsledky a závěry: Shrňte nejdůležitější výsledky svého šetření a vysvětlete, co znamenají. Zkuste odpovědět na výzkumnou otázku. Výsledky můžete doplnit grafy, tabulkami nebo obrázky (max. 300 slov)
- navržené kroky ke zlepšení situace: Popište, co jste udělali nebo navrhujete udělat pro zmírnění problému a jak jste se snažili zvýšit povědomí v místní komunitě (max. 300 slov)
- volitelné: Odkaz na web nebo video o projektu (max. 3 minuty)

Dbejte na to, aby shrnutí nepřekročilo stanovený počet slov. Můžete při tom využít šablonu závěrečné zprávy, kterou najdete v příloze. Zpráva musí být napsána v angličtině a odeslána přes webovou stránku <https://climatedetectives.esa.int>.

Shrnutí by mělo vycházet ze všech poznámek a výstupů, které jste během projektu shromáždili: od plánování přes sběr dat až po jejich analýzu. Jakmile budete mít hotové shrnutí a hlavní sdělení, dalším krokem je šířit tuto zprávu co nejširšímu publiku. Kromě běžných způsobů, jako jsou prezentace nebo plakáty, můžete oslovit veřejnost i jinak, například prostřednictvím blogu, sociálních sítí, článku v magazínovém stylu nebo třeba formou podcastu.

Při tvorbě těchto výstupů myslete na to, že styl psaní se bude lišit. Měl by být uvolněnější a přístupnější než jazyk používaný v oficiálních zprávách nebo odborných posterech.

Webová stránka projektu

Vytvořit webovou stránku pro prezentaci výsledků projektu a jeho sdílení dnes už není nic složitého. Existuje spousta jednoduchých nástrojů, které umožňují tvořit dynamické stránky pomocí přetahování prvků (drag and drop). Žáci tak mohou na stránce zveřejnit shrnutí projektu, podrobnosti o svých zjištěních, plakáty, prezentace, fotografie i videa.

Mohou také ukázat, jaké kroky jejich tým navrhuje a stránku propojit se sociálními sítěmi. Po založení webu je důležité ho pravidelně aktualizovat a spravovat. Děti mají právo na ochranu svých osobních údajů, proto je třeba dávat pozor, aby na stránce nebyly zveřejněny žádné údaje nebo fotografie, které nejsou v souladu s pravidly GDPR vaší školy.

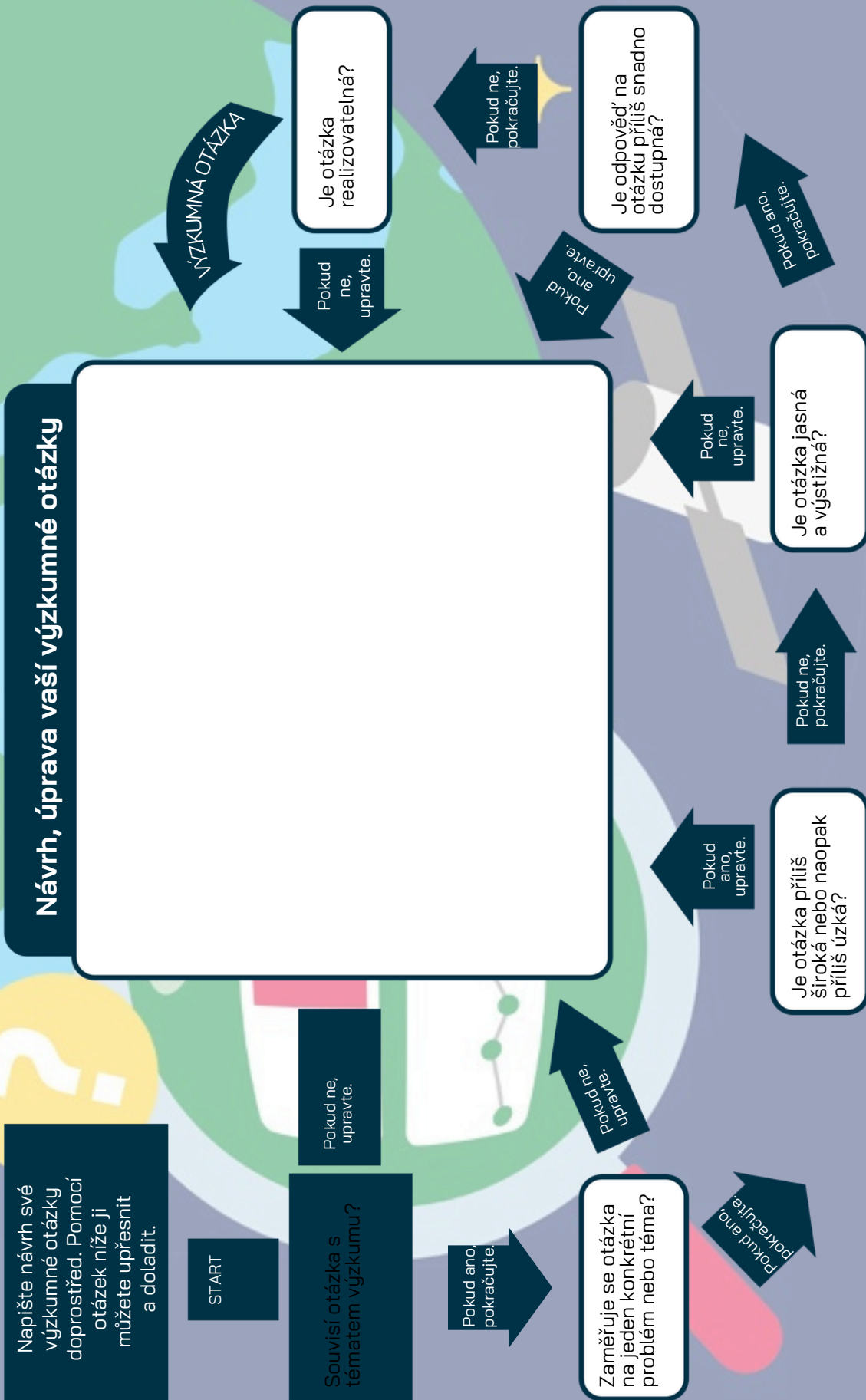
4. Sociální síť

Sociální síť nabízí spoustu možností, jak oslovit různé skupiny lidí. Instagram nebo X jsou skvělé pro krátké a pravidelné aktualizace během vašeho výzkumu, sdílení hlavních zjištění a vyzývání ostatních k akci. Žáci mohou psát sérii příspěvků nebo tweetů, sdílet fotky z průběhu práce, například sběr dat nebo snímky z místa výzkumu. Tyto krátké zprávy pak mohou rozšířit do delšího blogu, kde podrobněji představí své výsledky.

Do příspěvků mohou přidat fotky, mapy nebo videa, která zaujmou a povzbudí ostatní, aby si to přečetli a sdíleli dál. Sociální média lze také využít k pokládání otázek a získávání názorů, ale žáci by měli vždy dbát na to, aby jejich příspěvky nebyly urážlivé nebo nevhodné. Doporučujeme používat moderované platformy, jako jsou školní nebo univerzitní stránky či neziskové organizace. Pomocí hashtagů mohou propojit svůj obsah s relevantními organizacemi a zvýraznit svoji práci.

Nezapomeňte uvádět oficiální účty, například na platformě X používejte @ESA_Education a hashtag #ClimateDetectives, aby se vaše zpráva dostala k co největšímu počtu lidí. Za Českou republiku pak @ESERO Česká republika.

Těšíme se na vaše výzkumy a pozorování Země. Jste o krok blíže k tomu, abyste skutečně něco změnili! ESA a tým ESERO všem klimatickým detektivům přeje hodně štěstí a příjemné objevování!



→ Příloha 2 – Zdroje družicových dat

Copernicus Browser poskytuje přístup k rozsáhlému archivu družicových dat z evropského programu Copernicus, včetně družic Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 a Sentinel-5P. Data jsou doplněna o další družicové mise, což umožňuje pokrýt delší časové období a různé typy pozorování. Tabulka níže nabízí přehled hlavních vlastností a využití jednotlivých družic:

družice	senzory / spektrum	hlavní využití	data dostupná od	frekvence snímkování	prostorové rozlišení
Sentinel-1	Radar imagery	monitoring moří a pevniny	říjen 2014	méně než 3 dny	10 m, 40 m
Sentinel-2	Visible/infrared light	vegetace, půda a vodní pokryv	červenec 2015	méně než 5 dní	10 m, 20 m a 60 m v závislosti na vlnové délce
Sentinel-3	Ocean and Land Colour Instrument (OLCI)	topografie mořské hladiny, teplota povrchu moří a pevniny, barva oceánů a pevniny	květen 2016	méně než 2 dny	30 m
Sentinel-5P	TROPOspheric Monitoring Instrument (TROPOMI)	koncentrace plynů v atmosféře	duben 2018	méně než 1 den	7 x 3,5 km
Landsat	Visible/infrared light	vegetace, půda a vodní pokryv	1984 - 2013	méně než 8 dní	30 m
Envisat Meris	Medium resolution spectrometer	monitoring oceánů, atmosféry a pevniny	červen 2002 - duben 2012	méně než 3 dny	260 m

→ Příloha 3 – Investigation plan template

Climate Detectives Phase 1 – Investigation plan template

Project title: (max. 10 words)

What is your research question? (max. 30 words)

Describe the local environmental/ climate problem you want to investigate:
(max. 150 words)

What kind of Earth observation data will you use?

Ground measurements

Satellite images

Other data

Describe how you plan to investigate the environmental problem and which data you plan to analyse. (max. 250 words)

→ Příloha 3a – Šablona výzkumu (CZ)

Climate Detectives Fáze 1 – Určení environmentálního nebo klimatického problému

Název projektu (max. 10 slov)

Jak zní vaše výzkumná otázka? (max. 30 slov)

Popište místní environmentální nebo klimatický problém, který chcete zkoumat:
(max. 150 slov)

Jaký typ dat dálkového průzkumu Země plánujete použít?

měření v terénu
družicové snímky
jiná data

Popište, jak plánujete zkoumat daný environmentální problém a jaká data chcete analyzovat. (max. 250 slov)

→ Příloha 4 – Final Report Template

Climate Detectives Phase 3 – Final report template
(to be shared via <https://climatedetectives.esa.int>)

Project title:

What is your research question?

Summary of the project: (max. 300 words)

Main results and conclusions: (max. 300 words)

Actions to make a difference and help lessen the problem: (max. 300 words)

Link to project video (optional and max. 3min)

Link to project website (optional)

→ Příloha 4a – Závěrečná zpráva (CZ)

Climate Detectives Phase 3 – Šablona závěrečné zprávy
(určena k odeslání prostřednictvím <https://climatedetectives.esa.int>)

Název projektu

Jak zní vaše výzkumná otázka?

Shrnutí projektu: (max. 300 slov)

Shrnutí hlavních výsledků a závěrů: (max. 300 slov)

Co můžeme udělat pro zlepšení situace a zmírnění problému: (max. 300 slov)

Odkaz na video k projektu (volitelné, max. 3min)

Odkaz na webovou stránku projektu (volitelné)