

# Proměny klimatu ve středověku a novověku

Lekce je zaměřena na socioekonomické a politické proměny společnosti, k nimž došlo v důsledku změn klimatu v období evropského vrcholného středověku (tzv. klimatické optimum) a novověku (tzv. malá doba ledová).

**Délka:** 90 minut, lze rozdělit do dvou 45minutových bloků

**Věk:** SŠ

**Předměty:** dějepis

**Typ:** pracovní list, lekce

**Vytvořeno:** 30. 5. 2023

**Autor/ka:** Miroslav Pešek, Gymnázium Jana Keplera, [Učitelé za klima, z. s.](#)  
vytvořeno pro [Člověk v tísni, o. p. s.](#)

**Pomůcky:** vytištěné pracovní listy pro každého žáka (příloha 1), vytištěné tabulky do dvojic (příloha 2), řešení PL a tabulky (příloha 3) k promítnutí, psací potřeby, 3–4 barevné zvýrazňovače, trojúhelník s ryskou (volitelné), počítač, dataprojektor, připojení na internet

**Vzdělávací cíle:**

- Žák analyzuje dobové prameny a odborné texty o změnách klimatu.
- Žák propojí svoje poznatky s časovou osou a grafem, jež reflektují změny globální průměrné teploty.
- Žák zanele klíčové informace do tabulky a odvozuje z nich další možné proměny společnosti.
- Žák si na základě analýzy historických pramenů uvědomí, že změny klimatu se projevují mj. extrémními výkyvy počasí, a to často i během velmi krátké doby.

## Postup:

### 1. Evokace (10 min)

Promítněte žákům historickou malbu zobrazující extrémní počasí v historii, např. Lovce ve sněhu od Pietera Brueghela st. (dostupné zde: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Lovci\\_ve\\_sn%C4%9Bhu](https://cs.wikipedia.org/wiki/Lovci_ve_sn%C4%9Bhu)).

Následně jim k obrázku zadejte úkoly:

- Najděte alespoň dva prvky týkající se tehdejšího počasí a popište je.
- Vyberte alespoň jeden prvek, pomocí kterého byste byli schopni rámcově datovat malbu.

Dále položte žákům následující otázky:

- *Domníváte se, že změny klimatu v minulosti ovlivňovaly lidské dějiny? Pokud ano, tak do jaké míry, jak výrazně?*
- *Můžete uvést konkrétní příklady? (Týkalo se to např. nějakých starověkých civilizací – Mayové, Harappa, údolí Nilu, Mezopotámie...?)*
- *Slyšeli jste někdy o středověkém teplém období, neboli o klimatickém optimu, či o tzv. malé době ledové v novověku?*
- *Z jakých historických pramenů/zdrojů čerpáme informace o (změnách) klimatu v historii (kroniky, osobní dokumenty a zápisky, pranostiky, vědecké spisy, statistiky a hlášení o výnosech obilí, kvalitě vína, výšce vodní hladiny atd.)?*

Můžete na otázky odpovídat v celé skupině, anebo žáky nechat diskutovat v menších skupinách.

**TIP:** Celou lekci nebo její část můžete dle tohoto postupu vystavět také ve zdarma dostupném online nástroji Historiana, který je určený pro interaktivní výuku dějepisu, viz <https://historiana.eu/>.

## 2. Přiřazování úryvků na graf s časovou osou (30 min)

Rozdejte žákům pracovní listy (příloha 1) a vysvětlete jim specifika grafu, se kterým budou pracovat. Hloubku vysvětlení zvolte podle potřeb žáků:

- Křivka grafu znázorňuje změnu či odchylku globální průměrné teploty oproti referenčnímu období, které je stanoveno na rozmezí let 1850–1900. Toto období je vybráno z toho důvodu, že v něm již máme dostupná přesná přímá měření globální teploty a zároveň se v tomto období ještě neprojevovala současná změna klimatu.
- Vodorovná osa znázorňuje roky, pro potřeby lekce bylo vybráno období od roku 800 po současnost. Svislá osa znázorňuje odchylku teploty. Když je odchylka např. 0,5 °C, znamená to, že daný rok/období je o 0,5 °C teplejší, než bylo referenční období. Křivka tedy přímo ukazuje míru oteplování/ochlazování.
- Tento graf je přijímán širokou vědeckou obcí, vytvořil jej klimatolog Ed Hawkins z britské univerzity v Readingu, do češtiny jej převedl environmentalista Jiří Dlouhý.

Na základě své zkušenosti s danou třídou se rozhodněte, zda necháte žáky pracovat individuálně nebo v menších skupinách (3–4 žáci).

Řekněte žákům, že v úryvcích najdou různá vodítka spjatá s konkrétními historickými událostmi, které jim pomohou alespoň přibližně umístit úryvky na graf. Ne vždy se konkrétní klimatické období či epizoda 100% kryje s dobou vlády zmiňovaného panovníka.

Většina úryvků popisuje delší klimatické období nebo epizody a s nimi spjaté průvodní jevy/procesy, důsledky klimatických změn a částečně i příklady adaptability. Upozorněte žáky, že není vždy jednoznačně možné odlišit průvodní procesy a příklady adaptability, ale měli by se o to pokusit. Podpořte je ve využívání různých barev při hledání informací v úryvcích, bude se jim to hodit v další aktivitě.

Když jsou žáci hotoví, vyzvěte je k prezentaci výsledků a vysvětlení, podle čeho se rozhodovali, kam který úryvek přiřadí.

Promítněte graf se správně zanesenými úryvky a následně také barevně označené části úryvků dle určení. Řešení obojího naleznete v příloze 3.

Na závěr aktivity položte žákům následující otázky:

- Jsou v jednotlivých úryvcích všechny informace o počasí/klimatu/teplotě v souladu s měnicí se křivkou změny globální průměrné teploty v grafu? Uveďte příklady obojího.
- Pokud v souladu nejsou, proč tomu tak může být?
- Jak se křivka grafu liší v období od roku 1900 oproti období do roku 1900?
- Co značí to, že je křivka strmější a má jasnou rostoucí tendenci?

### Vysvětlení:

Některé úryvky na první pohled konvenují s teplotními údaji na grafu, jiné méně či vůbec. Je to dáno zejména tím, že proměny klimatu, které jsme pozorovali např. na území Evropy ve středověku, **tzv. středověké teplotní optimum**, neměly globální charakter, týkaly se zejména oblasti Severního Atlantiku. I když tedy výrazně ovlivnily evropskou společnost, šlo o lokální změny klimatu a do grafu globální průměrné teploty se nepromítly.

**Tzv. malá doba ledová**, která probíhala v novověku, je mírně patrná i v grafu globální průměrné teploty a její projevy lze vyčíst z nepřímých pozorování na více místech světa. Za její začátek se považuje chladné a deštivé období v Evropě v letech 1315–1322, trvala asi do roku 1850. Tato epizoda vrcholila mezi 15. a 17. stoletím, kdy se citelně ochladilo na celá desetiletí (Grónsko zakryl led, zvětšily se alpské ledovce, léta byla krátká a zimy kruté, řeky i např. Baltské moře zamrzaly).

Zároveň v obou klimaticky odlišných obdobích zaznamenala i některá další území na světě, např. oblast rovníkové Afriky či Amazonie, změny zejména v množství srážek (výraznější období sucha a dešťů), které měly dopad na zemědělství.

Dalším důvodem, proč graf a informace z úryvků nemusí souhlasit, je to, že změny klimatu nejsou postupné a předvídatelné, ale projevují se zejména **extrémními výkyvy teplot** na obě strany a **extrémními projevy počasí**. Ty pak jsou zachovány v historických pramenech.

Křivka globální průměrné teploty zhruba od roku 1900 stoupá stále strměji. To značí **stále rychlejší oteplování** (růst gl. prům. teploty). Důvodem současné změny klimatu je lidská činnost. Více naleznete zde: <https://faktaoklimatu.cz/temata/klimaticka-zmena>

### 3. Doplnování pojmů a charakteristik do tabulky (35 min)

Rozdejte žákům do dvojic vytištěnou tabulku z přílohy 2. Ověřte si, že žáci rozumějí jednotlivým kategoriím příčin a důsledků v tabulce (klimatické, ekonomické atd.), a případně vysvětlete rozdíly mezi nimi, ideálně na základě konkrétních příkladů. Správné řešení naleznete v příloze 3.

Zdůrazněte, že není vždy snadné jednotlivé kategorie odlišit, jelikož jsou navzájem propojené a zaměnitelné. Není to ani hlavním smyslem této aktivity, důležité je žáky podpořit v přemýšlení a diskusi nad tématem.

Jakmile budou mít žáci tabulku vyplněnou, můžete si ji společně zkontrolovat pomocí řešení v příloze 3.

**TIP:** Na této aktivitě lze demonstrovat jednotlivé disciplíny a přístupy historické vědy a dějepiscectví (dějiny politické, sociální, kulturní atd.).

### 4. Shrnutí a reflexe (15 min)

V rámci závěrečného shrnutí lze využít následující otázky:

- Uveďte příklady konkrétních historických událostí a procesů, jež jednoznačně souvisely se změnami klimatu.
- Ve kterých aspektech lidské činnosti se obyvatelstvo nejrychleji či nejlépe adaptovalo na změny klimatu?
- Proč byly dopady změn počasí a klimatu i při tak malých výkyvech průměrných teplot fatální pro středověkou a novověkou společnost?
- V čem jsou a v čem nejsou tyto dopady srovnatelné se současnou probíhající změnou klimatu?

Pokud vám zbývá čas, dejte žákům ještě prostor reflektovat, co se dnes dozvěděli nového, co je překvapilo či zaujalo, o čem by se chtěli dozvědět více.

#### Infobox:

**Graf změny globální průměrné teploty:** Autorem grafu z r. 2019 je klimatolog Ed Hawkins z britské univerzity v Readingu, jenž je známý též svou vizualizací vývoje teplot na Zemi, tzv. warming stripes (<https://showyourstripes.info/>). Graf zachycuje odchylku teplot od dlouhodobého průměru (referenční období je za léta 1850–1900) a je přijímán širokou vědeckou obcí. Za pozornost stojí skutečnost, že období tzv. středověkého klimatického optima („teplé období“) nebylo celosvětovým fenoménem, ale týkalo se především oblasti Severního Atlantiku. Na jižní polokouli nebylo vůbec, a i na severní polokouli zase v různých místech v jiný čas, na rozdíl od tzv. malé doby ledové, která měla zjevně dopad na celý svět.

Hawkinsův graf v originální verzi zaznamenává i případy změny světových teplot v důsledku vulkanické činnosti, která má bezesporu výrazný krátkodobý efekt (např. erupce sopky Tambory v r. 1816 a následná potravinová krize), ale z dlouhodobého hlediska nemá takový význam, jaký mu přisuzují četní popírači klimatické změny.

**Klimatický determinismus:** „Dnes nikdo vážně netvrdí, že samotné klimatické změny byly příčinou takových milníků lidského života, jako je vynález zemědělství. Stejně tak nikdo nehájí teorii, že klimatické změny v malé době ledové přivodily Francouzskou nebo průmyslovou revoluci i irský bramborový hladomor ve čtyřicátých letech 19. století. Avšak skvělý pokrok paleoklimatologie nám dnes umožňuje nazírat na krátkodobé klimatické změny z hlediska širší společenské odezvy na uvedené podněty, tak jak to archeologové dělají u mnohem dávnějších společností. Klimatická variabilita vedoucí k neúrodám je sice pouze jedním stimulem, tak jako válka nebo choroby, ovšem klamali bychom sami sebe, kdybychom usoudili, že nepatří k těm nejdůležitějším – zejména ve společnosti typu preindustriální Evropy, jež věnovala čtyři pětiny své pracovní síly jen na to, aby sama sebe uživila.” (Fagan, s. 138)

**Středověké klimatické optimum / teplé období (extrémy a nestabilita):** „Současníci přirozeně takové dlouhodobé změny nepoznali, tím více však byli závislí na krátkodobých výkyvech, neboť ty rozhodovaly o sklizni, a tím o hladomoru, o cenách a o nemocech z nedostatku. Tak se vysvětluje, že letopisy a kroniky nás velmi přesně zpravují o deštích a mrazech, o přírodních katastrofách a obdobích sucha. Při vytrvalých deštích vzaly za své i obilí a zelenina – buď je nebylo možno nikam dopravit, nebo shnily ve stodolách. Lepší to nebylo ani s vínem, jehož výnos byl v tomto roce nanejvýš skrovný, a navíc kvůli nedostatku tepla ztrpelo a zkyslo. Kvůli záplavám nešlo v některých krajích zasít ozim, takže před jarem se do půdy nedostalo ani zrno. Zpráv takového druhu je bezpočet. Zemědělství bylo plně závislé na počasí. Když byla zima příliš dlouhá, takže se nedostávalo krmiva, hynula domácí zvířata hladem a chladem. Když bylo léto příliš suché, obilí zaschlo, bylo-li příliš vlhko, shnilo. K tomu příležitostně přistupovalo ohrožení divokou zvěří a kobyly, které v krátké době požraly celá pole. Každá neúroda, ať regionální či více rozšířená, měla za následek hladomor, který vedl k růstu cen, jež kšeftaři mnohdy hnali až k cenám lichvářským.” (Goetz, s. 43–44)

**Malá doba ledová:** „Od 15. do 18. století byla pro 80–90 % lidí jediným zdrojem obživy půda. Ve většině světa žili lidé v horších přírodních podmínkách než v předchozích stoletích. Malá doba ledová s sebou přinesla extrémně chladné počasí s občasným mírným oteplením. Její dopady měly globální rozměry, i když se zdá, že nezasahovaly úplně všechny kontinenty. Příčin malé doby ledové je celá řada. Patří mezi ně sluneční skvrny, snížený tok Gofského proudu, častější rozsáhlé sopečné erupce a změny v zalesněných oblastech. Vulkán Huaynaputina, který se nachází na jihu dnešního Peru, vybuchla v roce 1600. Tato obrovská exploze a sopkou vymrštěný popel způsobily, že následující léta na severní polokouli byla po staletí ta nejchladnější. Rozloha lesů na americkém kontinentu vzrostla po dobytí Evropany na samotném konci 15. století. Původní populace se zmenšila o 95 % a ti, kteří přežili, už nekáceli lesy a nepálili tolik dřeva. Rozlehlejší lesy absorbovaly větší množství oxidu uhličitého a jeho úroveň ve vzduchu klesla. To bylo také jedním z důvodů, proč byla malá doba ledová tak chladná.” (Bernardí, s. 86)

#### Zdroje:

ACOT, Pascal. Historie a změny klimatu: od velkého třesku ke klimatickým katastrofám. Přeložil Věra HRUBANOVÁ. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0869-3.

BEHRINGER, Wolfgang. Kulturní dějiny klimatu: od doby ledové po globální oteplení. Praha: Paseka, 2010. ISBN 978-80-7432-022-4.

BERNARDI, Claudia a Eric VANHAUTE. Světové dějiny lidstva. 2. díl. Olomouc: ARPOK, 2021. ISBN 978-80-9080-291-9.

FAGAN, Brian M. Malá doba ledová: jak klima formovalo dějiny v letech 1300-1850. Praha: Academia, 2007. Galileo. ISBN 978-80-200-1457-3.

GOETZ, Hans-Werner. Život ve středověku. Jinočany: H & H, 2005. ISBN 80-7319-025-7.

HAWKINS, Ed. 2019 years. In: Climate Lab Book [online]. [cit. 2023-05-12]. Dostupné z:

<https://web.archive.org/web/20200202220240/https://www.climate-lab-book.ac.uk/2020/2019-years/>

KUNCOVÁ, Věra. Klima v období malé doby ledové a jeho odraz v narativních pramenech raného novověku [online]. Olomouc, 2012 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/5r6253/>. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Filozofická fakulta. Vedoucí práce Prof. Mgr. Jaroslav Miller, Ph.D.

Středověké klimatické optimum. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2023, 2001-2023 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99edov%C4%9Bk%C3%A9\\_klimatick%C3%A9\\_optimum](https://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99edov%C4%9Bk%C3%A9_klimatick%C3%A9_optimum)

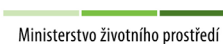
SVOBODA, Jiří, Zdeněk VAŠKŮ a Václav CÍLEK. Velká kniha o klimatu zemí Koruny české. Praha: Regia, 2003. ISBN 80-86367-34-7.

#### **Přílohy:**

Příloha 1: Pracovní list

Příloha 2: Tabulka

Příloha 3: Řešení pro učitele



STÁTÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

Tento projekt je spolufinancován  
Státním fondem životního prostředí ČR  
na základě rozhodnutí ministra životního prostředí.  
[www.mzp.cz](http://www.mzp.cz) [www.sfzp.cz](http://www.sfzp.cz)