

Historická klimatická data – Je lidská paměť spolehlivá?

Klimatologie je věda pracující s dlouhodobými průměry. Lidské vzpomínky na počasí v minulosti nebývají příliš spolehlivé. Příkladem může být například klasická představa o bílých vánocích a chladných zimách. V tomto materiálu se zaměříme na analýzu dlouhodobého trendu změny teploty v měsíci prosinci od roku 1961. Dochází skutečně k celkovému oteplování?

Zajímavým fenoménem je i takzvaná „vánoční obleva“, která se zmiňuje jako jedna z takzvaných klimatických singularit a bývá definována jako poměrně teplé a vlhké počasí vyskytující se obvykle mezi vánocemi a Novým rokem při proudění mořského vzduchu od JZ až Z, které nastupuje po období tužších mrazů první poloviny prosince.

(s využitím textu V. Herbera: Klimatické poměry ČR)

Pro práci se rozdělíte do šesti rovnoměrně velkých skupin. Při práci si v rámci skupiny pomáhejte, za výsledek a vypracování je však každý zodpovědný individuálně.

1) Sestav vzorec pro výpočet průměrné denní teploty z informací v následujícím textu a s využitím uvedeného značení.

V průběhu 19. století došlo k ustálení metod měření průměrné teploty (T_d). Měřilo se (a stále se měří) v časech označovaných jako „mannheimské hodiny“, tedy v 7, 14 a 21 hodin (T_7 , T_{14} , T_{21}). To má nepopiratelné praktické výhody, kdy nebylo nutné měřit teplotu v noci – teplota neměřená ve 21 hodin se ve vzorci počítala dvakrát.

Vzorec:

2) Český hydrometeorologický ústav (www.chmi.cz) nabízí v nabídce „historická data“ volně využitelná klimatická data z různých stanic. Prohlédni si uvedenou záložku a rozhodni o pravdivosti níže uvedených tvrzení (ANO/NE):

V červenci 1997 spadlo na území Zlínského kraje 372 % běžného srážkového úhrnu pro tento měsíc. (hledej v záložce „územní srážky“)	
Nejnižší absolutní teplota -42,2 byla naměřena v únoru 1929 v jihočeských Litvínovicích u Českých Budějovic. (hledej v záložce „historické extrémy“)	
Průměrná teplota neměřená v České republice v průběhu roku 1989 byla 9,4 °C. (hledej v záložce „územní teploty“)	

3) V našem úkolu využij klimatická data ze stanice Přibyslav k zjištění průměrné měsíční teploty v prosinci v letech 1961–2018 a pokus se zjistit trend.

- Otevři soubor s tabulkou průměrných denních teplot pro prosincové měsíce z let 1961–2018.
- Za pomoci vhodné funkce vypočítejte průměrnou teplotu pro měsíc prosinec. Z průměrů sestrojte bodový graf a přidejte do něj lineární spojnici trendu.
- Každá skupina pro zadané desetiletí určí počet let, kdy došlo v týdnu od 25. do 31. 12. k výraznému oteplení (zvýšení průměrné teploty) oproti týdnu předcházejícímu Štědrému dni 17.–23. 12. – využijte funkci „průměr“ (za významnou považujte změnu rovnou nebo přesahující 3°C)
- Pro zadané desetiletí udej počet štědrých dnů se sněhovou pokrývkou 5 a více centimetrů (pracujte s tabulkou – celková výška sněhové pokrývky; je vhodné použití filtru)

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Petr Tišl.

Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785.

Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).

Graf s vloženou lineární závislostí (vlepte):

Postup:

- Mezi sloupec letopočtu a prvního dne prosince vložte nový sloupec a označte ho jako T_p (průměrná teplota).
- Do tohoto sloupce vypočtete průměrnou prosincovou teplotu zaokrouhlenou na desetiny stupně – využijte funkci „průměr“.
- Vypočtený sloupec spolu se sloupcem letopočtu označte a vytvořte bodový graf.
- V grafu klikněte na libovolný bod hodnoty a pravým tlačítkem vyvoláte nabídku, z níž vyberete „přidat spojnicí trendu“ – vyberete „lineární“.
- Grafu přidej vhodný název (pomocné otázky co?, kde?, kdy?), přidej popisky os.
- Odpovídejte na otázky.

Otázky pro vyhodnocení:

Je v grafu na první pohled (bez vložení spojnice trendu) viditelná nějaká závislost? Změní se to po vložení spojnice trendu?

Jak bys po vložení spojnice trendu popsal trend změn prosincové teploty a je tento trend silný a prokazatelný?

Ad d) Počet oteplení

Do tabulky zaznamenej počet významných oteplení dle informací jednotlivých skupin.

Roky	61–70	71–80	81–90	91–00	01–10	11–18
Počet významných oteplení						

Jak bys vyhodnotil prokazatelnost singularity označované jako „vánoční obleva“?

Ad e) Výška sněhové pokrývky

Zaznamenej počet Štědrých dnů se sněhovou pokrývkou 5cm a vyšší dle informací jednotlivých skupin.

Roky	61–70	71–80	81–90	91–00	01–10	11–18
Štědrý den s více než 5 cm sněhu						

Porovnej pravděpodobnost „bílých vánočních“ v 60. a 70. letech a po roce 2000. Liší se?

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Petr Tišl.

Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785.

Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).

Historická klimatická data – Je lidská paměť spolehlivá? – metodické poznámky a řešení

Pracovní list určený pro žáky střední školy se zabývá problematikou klimatických měření. Využívá dostupná historická data, která na svých stránkách zveřejňuje Český hydrometeorologický úřad. Žáci ke zpracování potřebují počítač k práci v tabulkovém procesoru a vyhledávání informací v úkolu 2.

Tematicky je materiál možné zařadit při probírání atmosféry nebo klimatu ČR. Časová náročnost je jednu až dvě vyučovací hodiny, zejména v závislosti na schopnostech žáků využívat efektivně tabulkový procesor. Nabízí se zde možnost spolupráce s vyučujícím ICT například formou tandemové výuky. Žáci pracují ve skupinách. Cílem však není samotná skupinová práce, jako spíše snaha o vyrovnání případných rozdílů ve schopnosti práce s tabulkovým procesorem. Poněkud se také zkrátí doba vyhledávání informací v tabulkách (každá skupina se zabývá pouze jedním desetiletím).

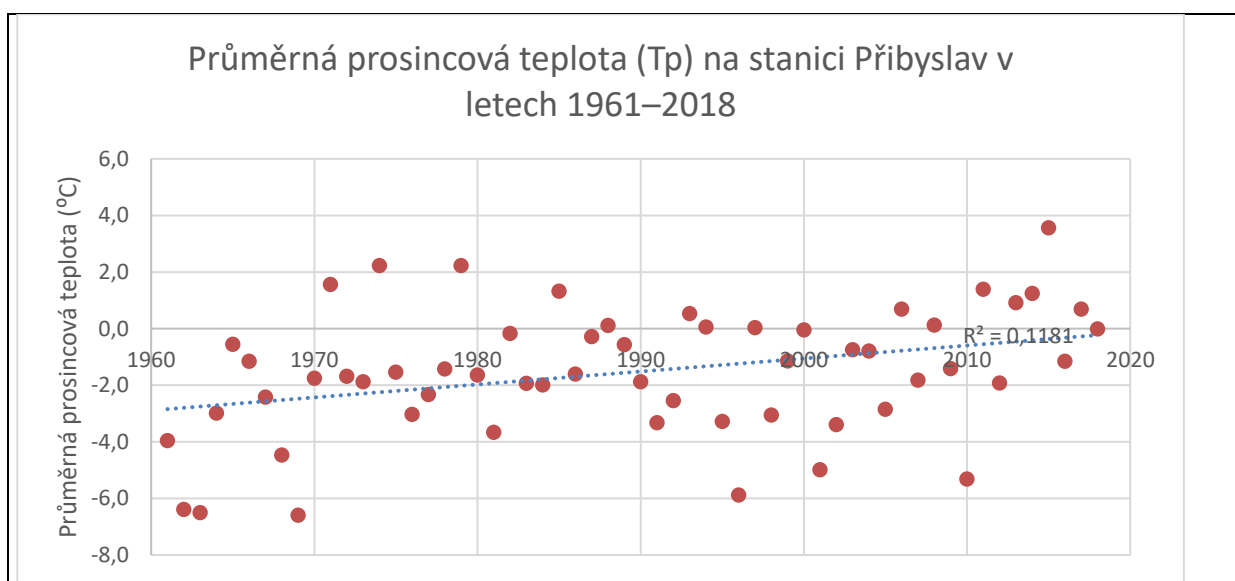
- 1) Sestav vzorec pro výpočet průměrné denní teploty z informací v následujícím textu a s využitím uvedeného značení.

Vzorec: $T_P = \frac{T_7 + T_{14} + (2 \times T_{21})}{4}$
--

- 2) Český hydrometeorologický ústav (www.chmi.cz) nabízí v nabídce „historická data“ volně využitelná klimatická data z různých stanic. Prohlédni si uvedenou záložku a rozhodni o pravdivosti níže uvedených tvrzení (ANO/NE):

V červenci 1997 spadlo na území Zlínského kraje 372 % běžného srážkového úhrnu pro tento měsíc. (hledej v záložce „územní srážky“)	ANO
Nejnižší absolutní teplota -42,2 byla naměřena v únoru 1929 v jihočeských Litvínovicích u Českých Budějovic. (hledej v záložce „historické extrémy“)	ANO
Průměrná teplota neměřená v České republice v průběhu roku 1989 byla 9,4 °C. (hledej v záložce „územní teploty“)	NE

- 3) V našem úkolu využij klimatická data ze stanice Přebyslav k zjištění průměrné měsíční teploty v prosinci v letech 1961–2018 a pokus se zjistit trend.



Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Petr Tiší.

Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785.

Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).

Otázky pro vyhodnocení:

Je v grafu na první pohled (bez vložení spojnice trendu) viditelná nějaká závislost? Změní se to po vložení spojnice trendu?

Na první pohled je rozptýl dat velmi vysoký a závislost není patrná. Po přidání spojnice trendu je závislost zřejmá.

Jak bys po vložení spojnice trendu popsal trend změn prosincové teploty a je tento trend silný a prokazatelný?

*Průměrné prosincové teploty mají rostoucí tendenci, ale závislost je velmi nepatrná a statisticky velmi těžko prokazatelná.
Pozn. Je vhodné žákům sdělit, že matematicky bychom tuto závislost považovali za neprokazatelnou, protože kritickou hodnotou (R) pro 58 prvků v souboru a stupeň významnosti 0.1 je 0,168 (v našem případě pouze 0,118).*

Ad d) Počet oteplení

Do tabulky zaznamenej počet významných oteplení dle informací jednotlivých skupin.

Roky	61–70	71–80	81–90	91–00	01–10	11–18
Počet významných oteplení	2	4	2	2	2	1

Jak bys vyhodnotil prokazatelnost singularity označované jako „vánoční obleva“?

Tato singularita je touto formou neprokazatelná. Výrazná oteplení se v uvedeném období objevují, ale ne zcela obvykle a pravidelně.

Ad e) Výška sněhové pokrývky

Roky	61–70	71–80	81–90	91–00	01–10	11–18
Štědrý den s více než 5 cm sněhu	5	0	3	7	5	1

Porovnej pravděpodobnost „bílých vánoc“ v 60. a 70. letech a po roce 2000. Liší se?

Počet let, kdy byla na Štědrý den sněhová pokrývka vyšší nebo rovna 5 cm, se v těchto obdobích neliší. Celkově pravděpodobnější je varianta vánoc s malou či žádnou sněhovou pokrývkou.

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Petr Tiší.

Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785.

Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).

Zdroje informací:

Klimatické poměry ČR. Herber, V: **Fyzická geografie ČR (webová stránka)**. Dostupné volně on-line z: http://www.herber.kvalitne.cz/FG_CR/index.html [citováno 29. 9. 2019].

Data z Českého hydrometeorologického ústavu. Volně dostupné on-line z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace> [citováno 29. 9. 2019].

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Petr Tišl.

Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785.

Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).