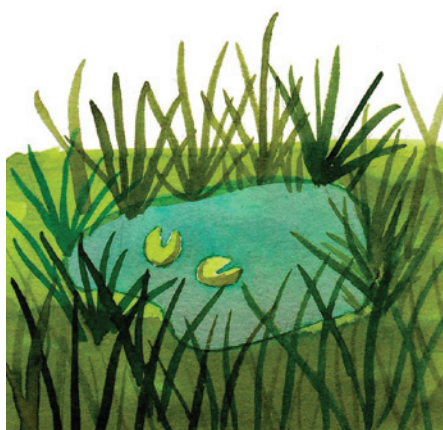
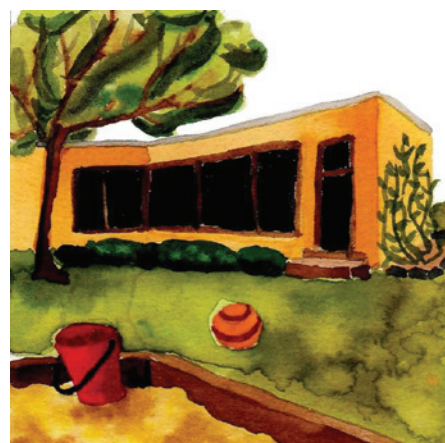


DIDAKTICKÁ POMŮCKA

# Metodické listy



**KRAJINA**  
hra o krajině

**T A** Tento projekt je spolufinancován se státní podporou  
Technologické agentury ČR v rámci Programu ÉTA.  
**Č R** *Výzkum užitečný pro společnost.*  
www.tacr.cz

Didaktická pomůcka (metodické listy) byla vytvořena v rámci výzkumného projektu č. TL02000076 *Vizualizace územních vztahů – nástroj pro pochopení fungování krajiny* podpořeného Technologickou agenturou České republiky. Projekt byl řešen v rámci výzkumného programu Éta v období 1. 1. 2019 – 31. 12. 2021.

Hlavní příjemce: Mendelova univerzita v Brně  
Řešitel: Mgr. Ing. Hana Vavrouchová, Ph.D.

Další uchazeč projektu: Masarykova univerzita  
Další řešitel: RNDr. Hana Svobodová, Ph.D.



MASARYKOVA  
UNIVERZITA

## **HRAJINA**

### **Didaktická pomůcka – metodické listy**

Autoři: Hana Svobodová, Jana Truhlářová, Radek Durna, Hana Vavrouchová, Pavla Pokorná, Jan Oulehla, Petra Fukalová

Ilustrace: Tereza Klementová

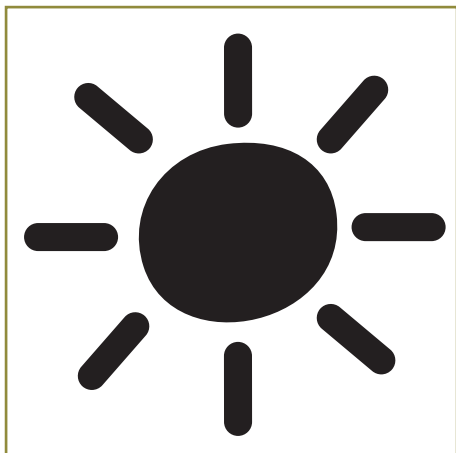
Sazba: Mgr. Lukáš Pevný

Tisk: DesignBeat s.r.o.

Další materiály k projektu naleznete na <http://hodnotykrajiny.cz/>

© Mendelova univerzita v Brně, Masarykova univerzita  
Vydání první

# Sucho



**Jméno:**

---

**Pomůcky:**

- psací potřeby
- přístup k internetu
- školní atlas světa

Jednotlivé úkoly jsou koncipovány jako cvičení založená na vyhledávání informací, schopnosti orientace na internetu a interpretace dat, přístup k internetu je tak nezbytný.

*Vědecké důkazy, že se mění klima a přibývá suchých epizod, jsou jednoznačné a zcela přesvědčivé. Tento trend je celosvětový, výrazně tedy zasahuje i do regionu střední Evropy. Vzpomínáte na zimy se sněhem? Víte, že v současnosti na výskyt deseti nových rekordů s vyššími teplotami připadá jeden s nízkými? Že jarní práce začínají čím dál dříve? Rozhlédněte se kolem sebe. Tam, kde ještě před pár lety tekly potůčky, jsou často jen zarostlé rýhy. A proč máme sucho? Mění se klima, roste teplota, zvyšuje se výpar a spotřeba vody rostlinami. Z toho důvodu máme sušší epizody i při normálních srážkách. A stav naší krajiny a půdy suchu na mnoha místech napomáhá. Dá se s tím něco dělat? A jak bude vypadat naše krajina za deset, dvacet, padesát let, pokud nedojde k žádné významné změně?*

## VYSYCHÁNÍ ARALSKÉHO JEZERA

Prázdná koryta řek a vysušené rybníky jsme bohužel nejdnou v létě viděli i u nás. Obyvatelé v okolí Aralského jezera si ale za posledních 30 let museli zvyknout na mnohem drastičtější pohled. Vysychání Aralského jezera představuje jednu z ikon klimatických a hospodářských změn, kterým musí (a bude muset) naše společnost čelit. Některými vědci je dokonce označována za **největší ekologickou katastrofu způsobenou člověkem**.



Zdroj: <https://www.stoplusjednicka.cz/znovuzrozeni-aralskeho-more-podari-se-zvratit-katastrofu-zpusobenou-clovekem>

**1**

Podívejte se na záznam reportáže České televize ze Studia 6 od Vladimíra Piskala: <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1096902795-studio-6/219411010100108/obsah/667330-aralske-jezero-vysycha> (případně také na doplňující krátké video z pořadu Věda 24 s Danielem Stachem <https://www.ceskatelevize.cz/porady/11633975240-veda-24/219411058340002/video/668413>) a odpovězte na otázky v tabulce. Zároveň vyhledejte jezero ve školním atlase, abyste věděli, kde se nachází.

Jaké státy se dělí o Aralské jezero?	
Jaké řeky jezero napájí?	
Jakou funkci jezero dříve plnilo?	
Jaká byla velikost Aralského jezera ještě začátkem 70. let? (před nástupem nejdramatičtějších změn)	
Co může za neutěšený stav, do kterého se jezero během pár desetiletí dostalo?	
Proč je na tom jižní část jezera hůře než severní?	
Jaké budou dopady na místní ekonomiku? Kam odcházejí obyvatelé z okolí jezera, když jim jezero přestalo poskytovat možnost obživy?	
Jaké budou důsledky klimatických změn pro jezero?	
Má tato situace do budoucna nějaké řešení?	
Co ne/dělat, aby jinde k této situaci nedošlo?	

---

## K ČEMU JE NÁM VODA?

**„Vodu neoceníme, dokud nám nevyschne studna. A to platí o všem v životě.“**

*Benjamin Franklin*

Voda spolu se vzduchem tvoří základní podmínky pro existenci života na Zemi. Voda je také základní stavební látkou živých těl. Většina organismů obsahuje zhruba 70 % vody, některé dokonce i 99 %.

Před mnoha miliony let ve vodě život vznikl a dodnes je veškerý život na vodu vázán. V suchých oblastech je pro mnoho zemí dostatek zdrojů kvalitní pitné vody už nyní limitujícím faktorem civilizačního rozvoje.

Za posledních 50 let se zvýšila celková spotřeba vody čtyřikrát. Souvisí to nejen s růstem populace, ale i se změnou způsobu života.

- 
- 2** Níže napište, k čemu všemu živé organismy (tedy i člověk) vodu potřebují. Barevně rozlište, co z toho je postradatelné a co nezbytné pro život.

*K čemu  
organismy na zemi  
potřebují vodu?*

### 3 Pitná voda nad zlato

Jak bylo zmíněné výše, pitná voda začíná být v mnoha zemích čím dál tím víc vzácnější artikl. Ale co vlastně ta pitná voda je? Jak si ji představujeme my, jak ji definuje stát? Zkuste napsat, co si pod pojmem pitná voda představujete vy, pak si najděte na internetu, jak ji definuje ministerská vyhláška.

Představte si, že chvíli nemáte doma kohoutek, který stačí otočit, aby z něj tekla pitná voda. Jaké jiné zdroje pitné vody znáte? Víte, odkud je vaše obec (a tedy váš domov) zásobena pitnou vodou? A slyšeli jste někdy o nemocech, které jsou spjaté s nedostatkem pitné vody a které postihly (a stále postihují) obyvatele oblastí, jež neměli k pitné vodě přístup a museli pít jakoukoliv vodu, která byla dostupná?

Co si já představuji pod pojmem pitná voda:

Jaká je definice Ministerstva zemědělství:

Zdroje pitné vody:

Moje obec je zásobena pitnou vodou z:

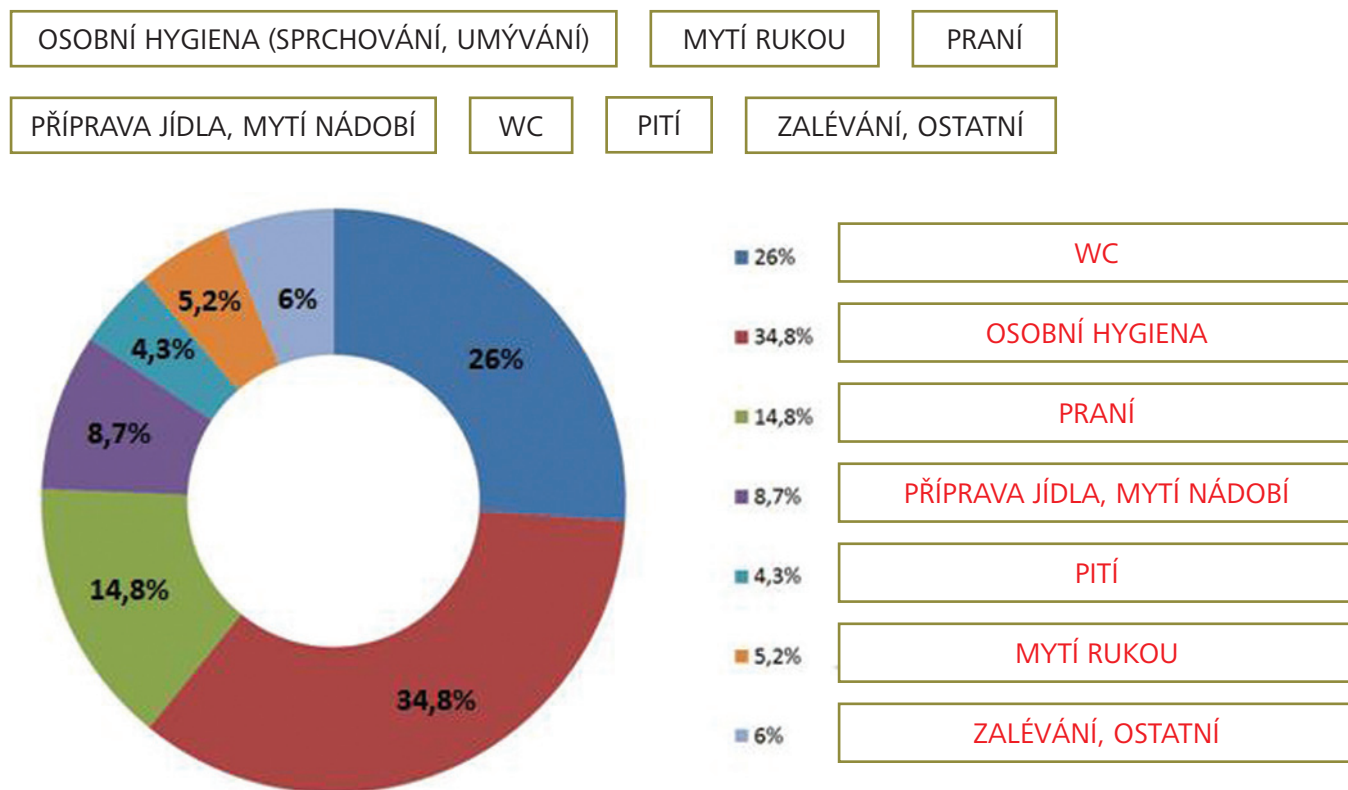
Nemoci spjaté s konzumací zdravotně závadné vody:

#### SPOTŘEBA PITNÉ VODY ZA DEN

Pitnou vodu všude a za všech okolností považujeme za takovou samozřejmost, že velmi pravděpodobně ani netušíme, kolik jí za den vlastně spotřebujeme. V Česku byla v roce 2019 průměrná denní spotřeba vody v domácnostech cca **89 litrů** na osobu. **Evropský průměr je však 144 litrů** vody za den, **v USA je to dokonce kolem 300 litrů (!)** na osobu za jediný den. Přitom v rozvojovém světě si lidé musí vystačit přibližně jen s 10 litry vody denně, někde dokonce i s méně. To pak často vede k rozvoji nemocí, epidemií, hladomorů či občanských nepokojů.

## 4 Spotřeba pitné vody podle jednotlivých činností

Následující graf znázorňuje rozdělení spotřeby vody v českých domácnostech podle jednotlivých činností. Přiřadte k procentům odpovídající činnost, na kterou je dané průměrné množství vody spotřebováno.



Zdroj: <https://www.scvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/spotreba-vody/>

## 5 Kolik litrů spotřebuji já?

Dokázali byste k jednotlivým činnostem přiřadit přibližné množství vody, které k jejich vykonání spotřebujete za jeden den? (kolik vypijí, jak dlouho se myjí a kolik u toho může protéct litrů vody atd.).



Pokud budete bezradní, zkuste si přibližné hodnoty spotřeby vody pro danou činnost vyhledat na internetu.

Zdroj: [https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/voda-cena-spotreba-vodovody.A190517\\_094247\\_domaci\\_elz/foto/MBB7b6314\\_voda.jpg](https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/voda-cena-spotreba-vodovody.A190517_094247_domaci_elz/foto/MBB7b6314_voda.jpg)

A nyní si zkuste představit, že máte k dispozici pouze 10 litrů vody na den, ani o kapku více. Na co a jak byste těchto 10 litrů využili? (nezapomeňte, že vaše průměrná denní spotřeba je zhruba desetinásobná).

### ŠETŘENÍ VODOU V DOMÁCNOSTI

I v domácnosti se však dá vodou efektivně šetřit. Uvedená průměrná spotřeba Evropana vody za den – tedy 144 litrů – je trojnásobek celkového požadavku na vodu stanoveného pro zajištění základních lidských potřeb.

Značnou část této vody by bylo možné ušetřit, například kdybychom si osvojili několik jednoduchých každodenních návyků a nad spotřebou vody přemýšleli.



Zdroj: <https://www.greenmatters.com/p/how-to-save-water-at-home>



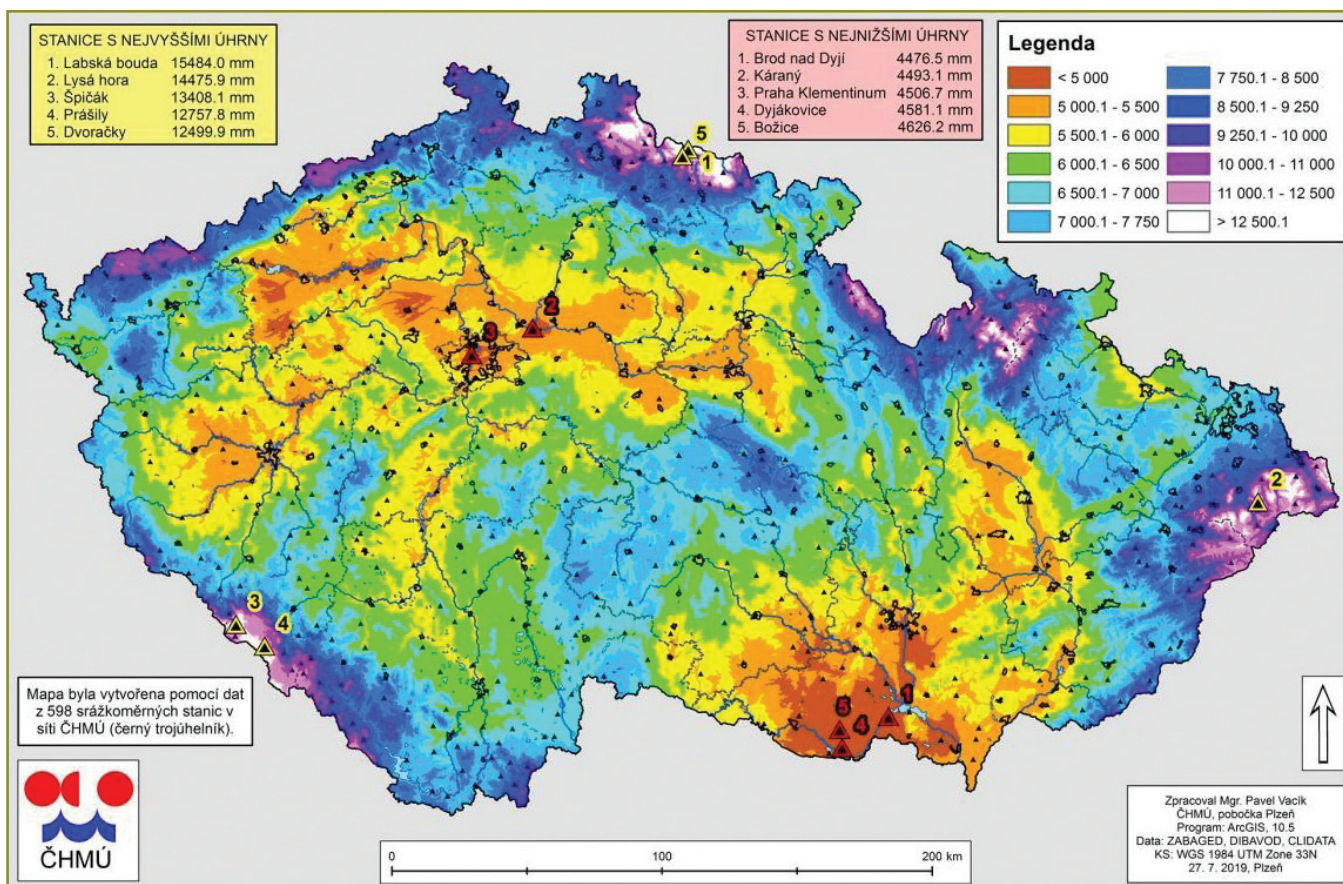
**7****Návrh úsporných opatření**

**Navrhněte 10 opatření pro domácnost, díky kterým byste vy sami doma mohli nějaké litry pitné vody ušetřit.**

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

## 8 Srážková mapa ČR

Na obrázku je vyobrazena srážková mapa Česka zachycující úhrn srážek za období 2009–2019. Co vše můžeme z mapy vyčíst? Pomocí atlasu pojmenuj nejsušší a nejdeštivější oblasti v Česku. Jaké plodiny se na těchto místech pěstují?



Zdroj: chmi.cz

Nejsušší oblasti:

Plodiny spjaté s těmito místy:

Nejdeštivější oblasti:

Plodiny spjaté s těmito místy:

---

## PROJEKTY ZAMĚŘENÉ NA SUCHO

Jak již bylo zmíněno, sucho je globální problém a velká hrozba. I v Česku je téma sucha více než aktuální. Vznikají projekty na boj proti němu, vypisují se dotace pro zemědělce postižené suchem a na výstavbu ochranných opatření (jako jsou přehrady), vyvíjejí se nové metody a teorie, jak suchu bránit v rozšiřování.

Jedním z takových projektů je **INTERSUCHO**, založený v roce 2012, a to zejména díky spolupráci řady vědců a odborných pracovníků, kteří právě v době vzniku projektu navázali na více než desetiletý výzkum v oblasti monitoringu a klimatologie sucha v ČR, Evropě a USA.

---

9

### Projekt INTERSUCHO

Otevřete si webové stránky projektu Intersucho ([www.intersucho.cz/cz](http://www.intersucho.cz/cz)) a prozkoumejte je. K čemu jsou stránky určeny? Vypracujte pomocí stránek projektu Intersucho následující úkoly, výsledky zaznamenejte do pracovního listu.

- 1) Zobrazte si mapu intenzity sucha, nechte si přehrát prezentaci za posledních 12 měsíců. Jak se situace v posledním roce vyvíjela? Popište nejzasáženější a nejméně zasážené oblasti. Ve kterých měsících byla situace nejhorší? Proč se pak zlepšila/zhoršila?

- 2) Zobrazte si mapu dopadů na vegetaci a stejným způsobem jako v bodě 1) okomentujte stav polních plodin a travních porostů.

### 3) Jaká je prognóza stavu sucha na následujících šest měsíců pro ČR?

### 4) Kde byl stav sucha nejhorší ve střední Evropě? Na pomoc si můžete vzít školní atlas.

### 5) Jaký je nejaktuálnější index půdní vláhý pro Evropu? Má spíše zlepšující se, či zhoršující se tendenci?

### 6) Co vás na stránkách nejvíce zaujalo? Která mapa/informace vám přišla jako nejužitečnější?

---

## BEZ ZÁSADNÍCH ZMĚN TO NEPŮJDE

Lidé v boji o potravu a výdělek vyhnali vodu z lesů i luk. Narovnávaní koryt řek, vysoušení mokřadů a rašelinišť způsobilo škody nedozírného rozsahu. Nyní chceme vodu zpátky, jenže cesta zpět není snadná. Aby se udržela v krajině i v suchých obdobích, je zapotřebí **systémových změn**, ke kterým je nutná celospolečenská snaha.

Primárně je nutné se snažit o **obnovení schopnosti krajiny vodu zadržovat (retenční schopnost krajiny)**, což vyžaduje zásadní změny v zemědělství a lesnictví, ale i stavebnictví (omezení a přísnější pravidla pro často nesmyslné zastavování a betonování krajiny). Důležitým faktorem obnovení retenční schopnosti krajiny je i **renaturace** (přirozený rozpad vodních děl, díky němuž se zlepšuje ekologický stav vodních toků – např. zarůstání vodních koryt), **revitalizace** (obnovení) řek a říčních krajiny, odstranění dnes již nepotřebných melioračních soustav (opatření vedoucí ke zlepšení úrodnosti půd, často snaha o odvodnění půdy), jak na zemědělské, tak lesní půdě. **Snižování velikosti zemědělských půdních bloků**, zvyšování **organické složky v půdě**, budování **remízků, mokřadů a lesních pásů**, potažmo i přehrad (byť budování přehrad by nemělo být hlavní prioritou).

Důležité také je neřešit pouze aktuální sucho, ale také jeho příčiny. Snažit se zmírnit klimatické změny způsobené spalováním fosilních paliv (a tedy se snažit o minimalizaci těžby a spalování uhlí). Brát své závazky zodpovědně a spolu s ostatními státy se přihlásit k přísnějším klimatickým cílům do roku 2030 a reálně snižovat emise skleníkových plynů, abychom v budoucnu nemuseli čelit ještě více devastujícím dopadům změn klimatu, než je stávající sucho a kůrovcová kalamita.

## 10 Biotopy

Jedna z oblastí, kde je potřeba výrazná změna, jsou právě obory, kde dochází k manipulaci s půdou. Ne všechny povrchy jsou schopny stejným způsobem absorbovat vodu, která na ně přitéká – místo kumulace vláhy tak často dochází k jejímu odplavování do jiných, mnohdy nevhodných míst.

Roztřídte následující biotopy na vhodné a nevhodné s ohledem na jejich vsakovací funkci. (Tedy na ty, co vodu vsakují a co nikoliv.) Svá rozhodnutí zdůvodněte.

LOUKA

SMÍŠENÝ LES

LUŽNÍ LES

VYBETONOVANÉ PARKOVIŠTĚ

SMRKOVÝ LES

KUKUŘIČNÉ POLE

POLE SE ZELENINOU

SILNICE

ZASTAVĚNÁ PLOCHA (DOMY, OBCHODY)

Vhodné biotopy:

Zdůvodnění:

Nevhodné biotopy:

Zdůvodnění:

## SUCHO V HISTORII LIDSTVA

Byť je hrozba sucha velmi aktuálním tématem, neohrožuje lidstvo poprvé v dějinách. Z historických pramenů je známo, že nedostatek pitné vody zničil řadu významných civilizací. Modelovým příkladem může být civilizace Mayů (přibližně 2500 př. n. l. –1520/1697 n. l.). V době svého největšího rozkvětu (250–800 n. l.) byla mayská civilizace jednou z nejrozvinutějších. Mayové stavěli velká kamenná města a pyramidy, byli skvělými matematicky, pozorovali hvězdy a vypočetli dráhy měsíce Jupitera dříve než Galileo Galilei. Dlouho se však nevědělo, proč se tato civilizace zhroutila. Nové výzkumu odhalily, že hlavní příčinou bylo obrovské sucho, se kterým ani takto vyspělá civilizace nedokázala bojovat.



Zdroj: [https://d15-a.sdn.cz/d\\_15/c\\_img\\_E\\_l/rfjBGi6.jpeg?fl=cro,52,65,1176,784%7Cres,1200,,1%7Cwebp,75](https://d15-a.sdn.cz/d_15/c_img_E_l/rfjBGi6.jpeg?fl=cro,52,65,1176,784%7Cres,1200,,1%7Cwebp,75)

## 11 Jak bude naše civilizace vypadat za několik desítek let?

Tomu, jak by se situace v naší zemi mohla v následujících měsících, letech a desetiletích vyvíjet, se věnuje portál Klimatická změna: <https://www.klimatickazmena.cz/cs/>. Stránky si prostudujte, následně využijte záložku „Časová řada“ a zkuste pomocí příslušného grafu popsat odhad vývoje dané charakteristiky v následujícím století.

1) Odhad vývoje průměrných denních teplot v Brně:

2) Odhad vývoje počtu mrazových dnů v Brně:

3) Odhad vývoje průměrné sumy srážek v Praze:

4) Odhad podílu městské populace v ČR:

## ADAPTACE NA NASTÁVAJÍCÍ KLIMATICKOU ZMĚNU

Mezi nejzřetelnější pozorované změny patří zvyšování teploty (a s tím související stále častější absence sněhové pokrývky), nárůst tropických dnů a vln veder, změny ve variabilitě srážek a vyšší výskyt zemědělského i hydrologického sucha a obecně vyšší výskyt extrémů.

Jedna věc je změny klimatu zmírnit (**mitigace**), zároveň je však nutné se na tyto změny připravit, tedy adaptovat se. Adaptace je vyrovnání se s dopady měnícího se klimatu. Za adaptační opatření je možno považovat v podstatě jakoukoliv úpravu, která vede ke snížení zranitelnosti vůči dopadům klimatické změny.

## 12 Jaké jsou možné adaptace na dlouhodobější změny prostředí?

Na stránkách, se kterými jste nyní pracovali (<https://www.klimatickazmena.cz/cs/>), jsou uvedeny rozličné adaptace v oblasti zemědělství, lesnictví, hydrologie, energetiky a lidského zdraví. Pročtěte si je a uveďte u každé z oblastí dvě, které vás nejvíce zaujaly či vám přijdou nejdůležitější.

### ZEMĚDĚLSTVÍ:


**LESNICTVÍ:**


**HYDROLOGIE:**


**ENERGETIKA:**


**LIDSKÉ ZDRAVÍ:**


---

*Na závěr si udělejte seznam pojmů, které jste se naučili.*