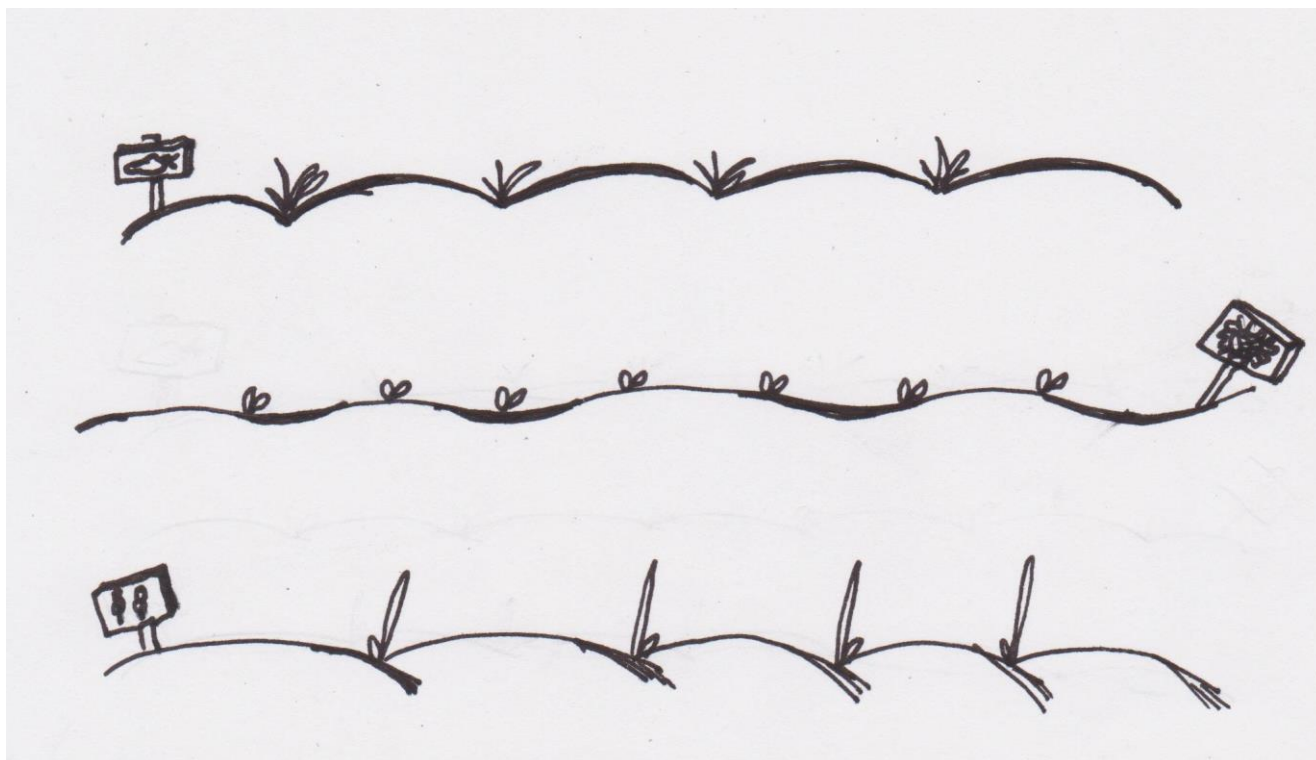




## Didaktický text pro učitele pro téma Zemědělství a změna klimatu



Barbora Duží, Marie Kordulová

Autoři metodiky:

**Mgr. Marie Kordulová**

Pracuje jako metodička a lektorka, rovněž se podílela na realizaci několika velkých projektů, na téma příroda, životní prostředí, zdravý životní styl nebo polytechnická výchova. Zabývá se také tvorbou metodických materiálů i individuálním poradenstvím v rámci dalšího vzdělávání pro pedagogy.

**Mgr. Barbora Duží, Ph.D**

Výzkumná pracovníce, lektorka, milovnice města, přírody a zahradničení. V současné době působí na Ústavu geoniky, AV ČR v.v.i., oddělení environmentální geografie v Brně. Věnuje se tvorbě odborných i popularizačních materiálů na téma životní prostředí a společnost, zemědělství a produkce potravin, adaptace na změnu klimatu, EVVO apod.

Odborný garant: Mgr. et Mgr. Bohuslav Sedláček, Skutečně zdravá škola, z.s.

Jazyková korektura: PhDr. Helena Burianová, Skutečně zdravá škola, z.s

Kreslířka: Bc. Kristýna Mrvová

Cílová skupina: učitelé II. stupně ZŠ, SŠ

Vazba na RVP: Člověk a příroda/Člověk a společnost/Člověk a svět

Předměty: zeměpis, přírodopis, biologie

Průřezová témata: EVVO

**Klíčová slova:** zemědělství, klima, změna klimatu, adaptace, zemědělské výrobní oblasti, vegetační období, fenologie, extrémní projevy počasí, průměrná teplota, srážkové úhrny, evapotranspirace (výpar), sucho, povodně, adaptace

**Anotace:** Text seznamuje učitele se základními podmínkami, které ovlivňují zemědělství, mezi něž patří i klima. Rovněž se soustředí na podmínky typické pro Českou republiku a uvádí hlavní projevy či náznaky změny klimatu, ke kterým v poslední době dochází. Dále naznačuje hlavní důsledky a rizika i nové příležitosti, které tyto změny přinášejí pro zemědělskou produkci. Jsou zde zmíněny také možnosti adaptačních opatření v zemědělství, včetně konkrétních případů dobré praxe a námětů do výuky.

## 1. Úvod do problematiky

Rozmístění a struktura zemědělství závisí na několika hlavních faktorech:

**Přírodní podmínky:**

- klima – množství a rozložení srážek v průběhu roku, průměrná teplota a její výskyt v průběhu roku, délka vegetačního období a vegetačního klidu, výskyt a množství sněhové pokrývky, převažující směr větrů, míra a délka slunečního svitu,
- půdní kryt – matečná hornina, vegetační pás, půdní druh, půdní typ,
- charakter zemského povrchu – nadmořská výška, svahovitost, expozice (= poloha svahu vzhledem ke slunci).

**Společenské a ekonomické podmínky:**

- hospodářská vyspělost státu, tj. zapojení pracovních sil,
- zemědělská technika, druh a množství hnojiv, postřiků,
- trh - společenská poptávka,
- odbyt, způsob zemědělských produktů a výrobků apod.

**Pohled na klima obecně**

Jak bylo naznačeno, výkonnost zemědělství závisí ve velké míře na přírodních podmínkách, a tedy i na klimatu. Klimatem rozumíme dlouhodobý stav počasí, který je podmíněn mnoha faktory, jako je například zeměpisná poloha, nadmořská výška, charakter zemského povrchu, cirkulace atmosféry, vzdálenost od oceánu (kontinentalita – oceanita) a podobně.

Z globálního hlediska je naše Země rozdělena do několika hlavních podnebných pásů:

tropický, subtropický, mírný a (sub)polární. Každý podnebný pás má svoje typické vlastnosti: průměrné teploty, vzdušné proudy, srážky a hlavní rysy chování počasí v průběhu roku. Když tyto faktory vezmeme v úvahu, je jasné, že nemůžeme pěstovat jeden druh plodiny na celé Zemi. Například plodiny typické pro tropický pás jsou kávovník, kakaovník, čajovník. Vegetační období zde trvá víceméně celý rok, jsou zde po celý rok vysoké teploty a velké množství srážek. Naopak opačným extrémem je polární podnebný pás, kde vegetační období trvá cca 1 až 3 měsíce a ze zakrslých dřevin a bylin lze za jedlé považovat jen některé druhy lišejníků, které slouží spíše jako léčivo.

**Zaostřeno na Českou republiku**

Když se podíváme blíže na podnebí České republiky a její předpoklady pro zemědělství, jsou velmi pestré a proměnlivé. Je to díky tomu, že na nás působí nejen vlivy Atlantského oceánu, ale také v menší míře euroasijský kontinent. Významný vliv na podnebí mají také naše hory, které

vytvářejí tzv. klimatické přehrady: zčásti zabraňují vpádům studeného vzduchu od severu, a vzhledem k západnímu proudění vyvolávají dešťový stín. Dále je Česká republika velmi různorodá, co se týče výškových poměrů a členitosti terénu. Zásadní je, že ČR patří do mírného podnebného pásu, pro který je typické střídání čtyř ročních období. Teplota vzduchu se v ročním průměru pohybuje od -1 °C (vrcholové polohy) až přes 10 °C na jižní Moravě. Co se týče srážek, ty jsou na našem území také velmi proměnlivé, jednak v průběhu roku, a také v rámci rozlohy ČR. Na Moravě připadá minimální roční průměr srážek na oblast jižně od Znojma (Drnholec 495 mm), maximální roční průměr patří Lysé hoře s 1532 mm (Moravskoslezské Beskydy). Podle dlouhodobého průměru jsou tedy na území České republiky roční srážky v rozpětí od 410 mm do 1705 mm.

Na základě charakteristických přírodních podmínek (teploty a srážky, vláhové poměry, délka slunečního svitu, půdní podmínky apod.) je ČR rozdělena na čtyři hlavní výrobní zemědělské oblasti. Tyto oblasti začínají v teplejších nížinách s menším úhrnem srážek, vhodných pro teplomilné plodiny (teplomilné ovoce, zelenina, obiloviny), a pokračují se stoupající vyšší nadmořskou výškou, chladnějším klimatem a vyššími srážkovými úhrny. Poslední páninářská oblast je vhodná spíše jen pro pastvu dobytka.

Přehled hlavních zemědělských oblastí:

Z hlediska agroekologických a ekonomických předpokladů území jsou vymezeny čtyři výrobní typy a jedenáct podtypů:

- výrobní oblast kukuřičná (s označením K),
- výrobní oblast řepařská (s označením Ř),
- výrobní oblast bramborářská (s označením B),
- výrobní oblast horská (s označením H).

## 2. Projevy a důsledky změny klimatu pro zemědělskou produkci

Změna klimatu obecně

Změna klimatu se projevuje především globálním oteplováním planety. Nejprve je třeba uvést na pravou míru, že efekt "oteplování" je přirozenou vlastností skleníkových plynů se schopností absorbovat část spektra slunečního záření, které proniklo atmosférou k povrchu Země, a přispívají tak k tomu, že je planeta Země vhodná pro život. Skleníkové plyny zachycují a zpětně do všech stran vyzařují infračervené záření, které jinak vyzařuje zemský povrch zpět do kosmu. Zjednodušeně se tomuto efektu říká skleníkový efekt.

Problém spočívá ve zvyšování množství skleníkových plynů, které do atmosféry, kromě stávajících plynů, emituje lidská společnost. Od průmyslové revoluce (orientačně se používá rok 1780) koncentrace skleníkových plynů stoupají. Například oxid uhličitý byl v roce 1780 v atmosféře obsažen v koncentraci 280 ppm<sup>1</sup> a nyní se přibližuje dle různých měření k hranici 400 ppm. Procentuálně tvoří oxid uhličitý 0,038 procent obsahu plynů v atmosféře.

Člověk se na globálním oteplování a následných klimatických změnách podílí emisemi skleníkových plynů, a to především spalováním fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn), což jsou vlastně "energetické konzervy" slunečního záření uložené miliony let většinou pod zemským povrchem. Dále změnami ve využívání půdy a krajiny, zejména masivním odlesňováním a přeměnou lesů na zemědělské plochy, chovem dobytka nebo pěstováním zemědělských plodin (zejména rýže). Zajímavým efektem k oteplování přispívají velká města, kde je průměrná teplota zhruba o 4 °C vyšší než v jejich okolí. Vědci ale tento efekt "tepelných ostrovů" považují celkově za zanedbatelný.

---

<sup>1</sup> jednotka vyjadřující koncentraci plynů, ppm = jedna miliontina celku

## Změna klimatu a její projevy v zemědělství

### V souhrnu:

Můžeme říci, že v našich podmínkách v následujících desetiletích (cca 50 - 100 let):

- bude se nadále zvyšovat průměrná teplota vzduchu,
- bude se zvyšovat evapotranspirace (výpar z půdy a rostlin),
- prodlouží se bezmrazové období od cca 20 na 30 dní (v zimním období),
- nadále se bude měnit průměrné množství srážek, a to především jejich prostorové rozložení v regionech a také v průběhu roku,
- zvýší se počet extrémně teplých dní i nocí,
- sníží se četnost chladných dní a nocí,
- bude narůstat intenzita spadu srážek v krátkém období,
- dojde k posunu počátku vegetačního období v nejteplejších oblastech na začátek března a konce až do závěru října, celkově se tedy bude prodlužovat vegetační doba, tedy doba, kdy trvají příznivé podmínky pro růst a vývoj rostlin, hrozí však riziko jarních mrazů,
- vyšší teploty vzduchu prodlouží vegetační období a umožní dřívější vzcházení a nástupy růstových fází rostlin, takže oproti současnému stavu by období zrání či sklizně mohlo být uspíšeno nejméně o 10–14 dnů,
- zvýší se rychlost fotosyntézy,
- zvýšené množství CO<sub>2</sub> má mírný hnojivý efekt na růst rostlin.

### Podrobněji:

- K závažným změnám dochází v oblasti vývojových fází v přírodě, mění se regionální podmínky pro pěstování určitých druhů zemědělských plodin a mění se charakter počasí.
- Mezi další faktory, ke kterým evidentně dochází již nyní, patří posun fenologických (vývojových) fází u řady rostlin a živočichů – především na jaře a na podzim. Tzv. „jarní posun“ znamená dřívější nástupy řady jarních fenologických fází; patří sem například hnízdění, vyrašení pupenů a kvetení, ukončení zimního spánku, migrace zvířat.
- Dále dochází již nyní k posunu regionálních podmínek vhodných pro pěstování určitých druhů zemědělských plodin a některé oblasti se stanou v budoucnu méně produktivní. Například již nyní jsou některé oblasti ohroženy suchem a teplotním stresem, v důsledku vyššího výparu a bez výraznějšího zvýšení atmosférických srážek. Jedná se o oblast střední a jižní Moravy, středních a severozápadních Čech, dolního a středního Polabí a Povltaví, což jsou naše nejproduktivnější oblasti. Naopak jiné oblasti se mohou stát produktivnější, díky příznivějším teplotním podmínkám.
- Co se týče charakteru počasí, zvyšuje se množství extrémních projevů a dochází k větší rozkolísanosti počasí, projevující se výskytem neobvyklých - extrémních nízkých nebo vysokých meteorologických a hydrologických hodnot (přivalové deště, povodně a intenzivní tropické cyklony, bezdešťové období - sucho, výskyt extrémně vysokých teplot – horkých vln, vyšší intenzita jarních mrazíků, nestabilní povětrnostní podmínky apod.).

Podrobnější informace o těchto extrémech včetně předpovědní a výstražné služby jsou obsaženy na webových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu:

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/sivs.html>

### 3. Co je horší, sucho nebo povodně?

V zemědělské produkci je důležité, aby rostlina mohla v průběhu svého vegetačního období postupně vyrůst a plodit. Nejzranitelnější období je především na začátku, kdy ještě nemá vyvinuté kořeny a je ohrožena teplotními výkyvy (mraz) nebo srážkovými extrémy (silné deště nebo naopak snížené množství srážek). Mezi nejvíce skloňované problémy v zemědělství, které způsobují nejvíce škod, patří výskyt sucha nebo povodní. Obojí je důsledek buď delšího bezsrážkového období, nebo naopak působení intenzivních silných srážek – přivalových nebo dlouhodobých dešťů.

## Sucho

Sucho je spojeno s bezsrážkovým počasím a zvláště s déletrvajícimi vyššími teplotami vzduchu. Základní podmínkou sucha je samozřejmě nedostatek srážek, ale k vysoušení půdy vedle vysokých teplot přispívá i vítr. Půdní vlhkost se snižuje, klesá množství vody v potocích a v řekách (které se stávají nesplavné), postupně vysychají prameny a při déletrvajícím suchu klesají i zásoby spodních vod. Sucho tak negativně ovlivňuje vývoj vegetace a často bývá příčinou špatné úrody. Rostliny zvadnou, soustředí se více na produkci kořenů a snižuje se výnos zemědělských plodin. Dalším důsledkem jsou také podmínky ke snadnějšímu vzniku a šíření požárů.

V meteorologii se sucho měří prostřednictvím porovnávání s dlouhodobými normály – tedy průměrnými meteorologickými hodnotami v daném období a regionu (v tomto případě 1961-2010), kdy se řeší jako odchylka srážek směrem dolů.

Existuje několik druhů sucha, které se zároveň monitorují různými způsoby. Záleží na tom, na jakou oblast se zaměříme:

- Sucho meteorologické – zde se řeší snížené množství srážek za určitý čas, např. výskyt suchého nebo vyprahlého období.
- Sucho zemědělské – pozornost je věnována množství dostupné vody v půdě pro rostliny. Toto sucho je ovlivněno předchozím nebo nadále trvajícím výskytem meteorologického sucha. Je třeba si uvědomit, projev sucha v zemědělství záleží na složení půdy a půdotvorném substrátu. Například lehčí půdy (hlinitopísčité, černozemě) jsou mnohem více ohroženy, protože se z nich rychleji vypařuje voda. Naopak těžší půdy (jílovité) zadržují vodu déle.
- Sucho hydrologické – soustředíme se na výši hladiny povrchových toků za určité časové období. Vyznačuje se výskytem relativně velmi nízkých průtoků vzhledem k dlouhodobým měsíčním či ročním normálům ve zkoumaném období. Může se projevit i v době, kdy již odeznělo meteorologické sucho.
- Sucho socioekonomické – jedná se o nedostatek vody pro potřeby společnosti, ať už se jedná o pitnou vodu pro obyvatele, užitkovou vodu pro průmyslovou výrobu a energetiku (jaderné elektrárny, riziko odstavení hydroelektráren), lodní dopravu, produkci a zásobování potravin apod.

## Povodně a krajina

Povodeň je přírodní jev, ke kterému dochází v případě, že na určitém území spadne více srážek a vodní toky je nestačí pojmout. Příčiny povodní mohou být různé a v našich podmínkách se vyskytují zejména od jara do podzimu. Velká část naší přírody a krajiny byla v historii modelována vodou a byla utvářena i povodněmi. Povodně nejsou v Evropě výjimečným jevem. Je důležité si ale uvědomit, že k řadě škod dochází v důsledku neuvážené lidské činnosti. V současnosti má naše krajina i půda zřetelně nižší schopnost zadržovat vodu a ta odtéká stále rychleji, což přispívá k častějšímu výskytu povodní. Zásahy člověka spočívají v zastavování ploch, ve stavbách na nevhodných místech, v regulaci a zkracování vodních toků. V důsledku těchto zásahů dochází k rychlejšímu vylití vody z řek. Také zemědělství k tomu přispívá, když se dlouhodobě z půdy odebírá organická hmota (biomasa), která ji provzdušňuje a umožňuje jí lépe pojmout a zadržet vodu.

Mezi hlavní přírodě blízká protipovodňová opatření, která přispívají k lepšímu zadržování vody v přírodě a krajině, patří zachovávání lužních lesů a luk a říčních niv, které působí jako přírodní houby. Dále je to vytváření suchých poldrů, což jsou terénní sníženiny, u nichž se počítá již dopředu s tím, že mohou být v případě silnějších dešťů zaplaveny vodou. V zastavěných oblastech jsou potřeba technická protipovodňová opatření, jako například protipovodňové valy či výstavba protipovodňových stěn a další protipovodňová opatření.

Mezi hlavní druhy povodní patří:

- **Jarní povodně z tání sněhu**

Pokud v zimě nasněží, může dojít k povodním při jarním tání sněhu, nejčastěji v březnu až dubnu, ale i při dílčích oblevách (prosinec až únor). Nebezpečí hrozí, pokud v průběhu zimy nedošlo k žádným oblevám, a dojde k prudkému oteplení spojeným s výraznými dešťovými srážkami.

V zemědělství jsou ohroženy především ozimy nebo časně zaseté zemědělské plodiny, které mohou být zaplaveny chladnou vodou z vylitých vodních toků. Dále jsou ohroženy ovocné stromy, u nichž dojde k zaplavení kořenů.

- **Ledové povodně**

Dochází k nim, pokud jsou hladiny vodních toků zamrzlé a při oteplení se ledový povrch naruší, hromadí se ledové kry a vytváří se ledové bariéry. Tyto bariéry přehrazují vodní toky a voda se rozlévá do okolí a vytváří dočasná jezera, která se mohou rozlít na pole nacházející se podél řek. V zemědělství jsou ohroženy především ozimy, které mohou být zaplaveny chladnou vodou z vylitých vodních toků.

- **Letní povodně z trvalých dešťů**

Mezi nejčastější druhy povodní patří ty letní, ke kterým dochází v důsledku trvalých a silných dešťů. Tyto povodně pak postihují větší regiony. V ČR došlo k takovým povodním na Moravě a ve Slezsku v červenci 1997, v Čechách pak v srpnu 2002 a v červnu 2013.

Tyto povodně mají katastrofální důsledky pro zemědělství zejména v nížinách, protože pole jsou zaplavena delší dobu a úroda může být v důsledku zaplavení zcela zničena. Jsou také ohroženy ovocné stromy, u nichž dojde k dlouhodobějšímu zaplavení kořenů.

- **Přívalové (bleskové) povodně**

Tento druh povodní se často skloňuje právě se změnou klimatu a větší extremitou počasí. Nebezpečí nastává, když silný déšť trvá hodinu či déle. Pak může na jednom místě spadnout i přes 100 mm srážek, což může způsobit nebezpečnou odtokovou situaci - přívalovou povodeň. Záleží také na reliéfu terénu a velikosti vodních toků. K těmto povodním dochází především na menších podhorských vodních tocích, které se rychle naplní a voda se vylije z břehů.

Tyto povodně poškodí zemědělské pozemky nejen zaplavením, ale především dynamickou silou a následující silnou erozí a odnosem půdy z polí, pokud není půda dostatečně zpevněna kořeny rostlin.

- **Zvláštní povodně**

Mezi poslední hlavní druhy povodní patří povodně, kdy dojde k přetržení hrází u vodních děl.

**Shrnutí**

V tabulce níže jsou stručně shrnuty projevy změny klimatu, možná rizika/výzvy pro zemědělství a možnosti adaptačních opatření.

Hlavní oblasti	Projevy	Důsledky	Adaptace
TEPLOTA	Zvýšení průměrné teploty.	Prodloužení vegetačního období.	Přizpůsobení pěstování rostlin změně vegetačního období.
	Zvýšení četnosti extrémně teplých dní a nocí.	Zvýšená evapotranspirace, snížení půdní vlhkosti.	Šlechtění mrazuvzdorných a suchovzdorných rostlin. Podpora zadržování vody v krajině. Zavlažování.
	Extrémní projevy počasí – jarní mrazíky.	Pomrznutí květů či celých rostlin.	Šlechtění mrazuvzdorných rostlin. Ochrana rostlin před mrazem.
SRÁŽKY	Přívalové deště.	Eroze – snížení produktivity půdy, snížení úrody.	Ochrana půdy. Protierozní opatření, zalesňování, zatravňování, budování zelené kostry krajiny.
	Výskyt bezsrážkového období.	Sucho, vadnutí rostlin, snížení úrody.	Zavlažování, ochrana půdy, zadržení vody v krajině.
KOMBINACE SRÁŽEK A TEPLITY	Trend zvyšování teploty a zvyšování evapotranspirace.	Snížení úrody v důsledku pomrznutí, vadnutí apod.	Radikální změny ve struktuře pěstovaných zemědělských plodin v daném regionu

Zdroj: vlastní zpracování na základě dostupných informačních zdrojů

Celkově by měli zemědělci provozovat šetrné zemědělské hospodaření, které snižuje rizika eroze a zvyšuje obsah organické hmoty v půdě. Měli by podporovat ochranu krajinných prvků, zadržovat vodu v krajině, hospodařit na menších plochách, zvyšovat různorodost zemědělské produkce a celkově dbát na správné využívání vodních zdrojů pro závlahy.

## 4. Náměty pro školy

Na webových stránkách jsou obsaženy různé druhy mapových výstupů, kde jsou zpracovány meteorologická, hydrologická a klimatická data.

Český hydrometeorologický ústav - ČHMÚ

- Mapové výstupy hydrometeorologických prvků

Jejich studiem lze vyčíst zajímavé informace. Například ČHMÚ má kromě standardní předpovědi počasí zpracované další aktuální mapové výstupy, kde jsou znázorněny různé meteorologické prvky týkající se srážek, teploty, výšky sněhové pokrývky apod. Žáci mohou hodnotit, jak je na tom jejich region.

Bližší informace: <http://portal.chmi.cz/aktualni-situace/aktualni-stav-pocasi/ceska-republika/aktualni-mapy>

- Historická data

Další zajímavostí na stránkách ČHMÚ je zpracování historických dat formou číselných výstupů za jednotlivé roky i měsíce, počínaje rokem 1961. Jedná se o tyto hodnoty:

- Průměrná měsíční teplota vzduchu (průměrná měsíční teplota vzduchu ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961–1990 na území jednotlivých krajů ČR).
- Měsíční úhrny srážek (měsíční úhrny srážek ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961–1990 na území jednotlivých krajů ČR).

Bližší informace: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>  
<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

- Mapy charakteristik klimatu

Od roku 1998 jsou pak zpracovány mapové výstupy – mapy charakteristik klimatu znázorňující průměrné rozložení teplot za daný rok prostřednictvím barevné škály, s možností srovnání s dlouhodobým průměrem (1961–1990).

Jedná se o:

- průměrnou roční teplotu vzduchu,
- roční úhrn srážek.

Žáci mohou hodnotit změny počasí v průběhu různých let a hodnotit, kdy došlo k různým změnám, extrémním výkyvům, vytvářet trendy vývoje hydrometeorologických dat apod.

Bližší informace: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>

- **Systém integrované výstražné služby**

Monitorují se tyto hydrometeorologické jevy a jejich potenciální nebezpečí (znázorněné barevnou škálou od zelené přes oranžovou až po červenou (nejvyšší stupeň nebezpečí):

1. teplota
2. vítr
3. sněhové jevy
4. námrazové jevy
5. bouřkové jevy
6. dešťové srážky
7. povodňové jevy
8. požáry

## Intersucho

Další specializované mapové výstupy jsou zpracovány v rámci projektu Intersucho. Zde jsou zpracovány takové meteorologické a hydrologické informace, které mají přímo vliv na zemědělství. Především se zde monitoruje intenzita sucha prostřednictvím několika ukazatelů:

- **Odchylka půdní vlhkosti od obvyklého stavu:** stav půdní vlhkosti, která je hodnocena jako odchylka od dlouhodobého normálu 1961-2010, vyjádřena stupněm sucha v půdní vrstvě 0-40cm a 0-100 cm – barevnou škálou od bílé až po hnědou.
- **Deficit půdní vláhy:** vyjádřen v mm, rozumí se jako odchylka od obvyklé zásoby vody v půdě v daném období, vyjádřena barevnou škálou od hnědé až po tmavě modrou.
- **Relativní nasycení půdy:** vyjádřena v mm, rozumí se, na kolik procent je nasycena půdní vrstva 0-40 cm a 0-100 cm.
- **Relativní kondice polních plodin (PP) a travních porostů (TP):** číselná stupnice od 0 – cca 150 vyjadřuje, v jakém stavu je kondice vegetace oproti obvyklému stavu.
- **Odhadované dopady sucha na výnos hlavních plodin:** jedná se o odhad ekonomických škod, vyjádřené pravděpodobností snížení výnosů sledovaných druhů plodin.
- **Trvání sníženého nasycení půdy vyjádřené v procentech času:** vyjadřuje kumulovaný stres způsobený suchem, vyjádřené barevnou škálou od bílé až po tmavě fialovou.

Žáci mohou hodnotit, jak je na tom jejich region. Bližší informace: <http://www.intersucho.cz>

## 5. Zajímavosti

Vědecký projekt: Intersucho (<https://www.intersucho.cz>)

Intersucho je dlouhodobý výzkumný projekt, který se zabývá monitorováním a vyhodnocováním sucha v ČR, ale také v rámci Evropy. Na tomto projektu se podílí několik ústavů v ČR se zahraniční spoluprací. Jsou to například Ústav výzkumu globální změny Akademie věd České republiky (CzechGlobe), Mendelova univerzita v Brně, Masarykova univerzita, dále spolupracuje Český hydrometeorologický ústav (pobočka v Brně) a agrometeorologické observatoře v Doksanech. Jsou zde zapojeni odborníci na fyziku atmosféry, klimatologové, specialisté na historickou klimatologii, agro-klimatologové, dendrochronologové, eko-fyziologové, historici, archiváři či socio-ekonomové.

Podle odborníků se i ve střední Evropě prohlubuje riziko sucha. Proto se tento projekt soustředí především na monitorování aktuálních projevů sucha v dané sezóně, počínaje přímým měřením srážek, půdní vlhkosti, stavu vegetace, zpracováním informací z družicových dat apod. Kromě přímého měření se vyhodnocují stavy suchých epizod, jak se vyskytovaly v minulosti, a porovnávají se se současností. Minulost se zkoumá například prostřednictvím studia starých



kronik a jiných záznamů nebo z letokruhů stromů, půdních vrstev apod. Důležitou součástí projektu je také snaha o odhad a popis trendů vývoje suchých epizod do budoucna, jak se bude sucho projevovat v různých oblastech a jaký bude mít dopad na různé oblasti společnosti. Společnost by se tak mohla lépe připravit na budoucnost a naučit metody, jak s vodou šetřit v různých oblastech, jako je zemědělství, průmysl, ale také na zahrádkách a v domácnostech.

## Informační zdroje

- Ministerstvo zemědělství (2011). Zemědělství a změna klimatu. Praha: Mze, 2011. 26 s.
- MZE (2009). Situační a výhledová zpráva: půda.  
<http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/publikace-a-dokumenty/situacni-a-vyhledove-zpravy/puda/>
- United Nations (2013). CLIMATE-SMART AGRICULTURE Sourcebook. Food and Agriculture Organization of the United Nations 2013  
<http://www.fao.org/docrep/018/i3325e/i3325e.pdf>
- Ministerstvo životního prostředí (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Praha: MŽP, 130s. Adaptační strategie ČR na změnu klimatu – kapitola zemědělství. Online. Dostupné z [https://www.mzp.cz/cz/zmena\\_klimatu\\_adaptacni\\_strategie](https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie)
- FAO (2017): Countries share lessons on how to tackle the challenges climate change poses to agriculture. 28 April 2017, Rome. Online. Dostupné z <http://www.fao.org/news/story/en/item/883287/icode/>
- Intersucho - <http://www.interscucho.cz>
- Systém integrované výstražné služby (SIVS) a Informační zprávy hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ - <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/sivs.html>
- ČHMÚ: Český hydrometeorologický úřad - [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)
- Zemědělství a změna klimatu - <http://www.klimatickazmena.cz/cs/adaptace/zemedelstvi/>

Tento materiál vznikl v rámci projektu „Rozvoj programu Skutečně zdravá škola“, který je spolufinancován Státním fondem životního prostředí České republiky na základě rozhodnutí ministra životního prostředí.



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

Ministerstvo životního prostředí

[www.sfzp.cz](http://www.sfzp.cz)

[www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)

