

ROZHOVOR

–TEXT– Jan Beránek  
–FOTO– Tomáš Škoda

Pavel  
**ZAHRADNÍČEK**

klimatolog

# Zákazy a zdražování změnám klimatu nezabrání. Klíčové jsou nové technologie

**N**avzdory tomu, že ručička teploměru v červenci atakovala tropickou třicítku zcela výjimečně, se letošní dovolenková sezona ve více než dvousetletém žebříčku umísťuje v první patnáctce nejteplejších let. Klimatickou změnu v České republice signalizuje i posunutý vegetační cyklus či stále menší sněhová pokrývka. Nové předpisy a regulace však nemusí být jedinou cestou, jak s teplotními posuny bojovat. „Cestou je podle mě spíše pokrok a vývoj v rámci udržitelných technologií. Pro Evropskou unii je to obrovská výzva a zároveň možnost, jak dohnat ujíždějící svět,“ konstatuje klimatolog Pavel Zahradníček. V rozhovoru pro týdeník Ekonom přibližuje svou práci na prediktivních klimatických modelech, ale i to, jaké pokroky dělají česká města v oblasti termoregulace či jak rostoucí teploty ovlivňují moravské vinařství.

**Klimatologové tvrdí, že letošní léto je navzdory chladnějšímu červenci stále teplotně nadprůměrné. Jak je na tom v porovnání s ostatními roky?**

Když zprůměrujete teploty za červen a červenec, tak jde o čtrnácté nejteplejší léto za 220 let. Pokud si vezmeme letošní červenec, tak byl pocitově určitě chladnější. Je však třeba vzít v potaz, že v posledních letech byly v tomto období teploty extrémní. Například loňský červenec byl nejteplejší za celou dobu měření. Pokud bychom to zkoumali v rámci posledních 60 let, tak by letošní teploty byly nadprůměrné. Pro mě je obrovské překvapení, že byl tak velký humbuk kolem toho, že je tři týdny chladněji. Změna klimatu není o tom, že bude všude jen tepleji a každý rok bude rekordní. Klima je variabilní. Střídají se nám teplejší a chladnější epizody a díky změně máme více těch teplejších, třeba i během zimy. To ale vůbec neznamená, že už chladnější období nepříjdou. Dříve či později dorazí velmi tuhá zima a jsem velmi zvědav na debatu, která v souvislosti s tím bude probíhat. Když to zjednoduším, tak v normálním klimatu by mělo být v rámci dekády průměrně pět teplých a pět chladných let. Současné rozpaky z toho, že je tři týdny mírně chladněji, nám ukazují, že ten poměr je dnes úplně jiný.

**Dokáže člověk pocitově vnímat dlouhodobý pozvolný teplotní nárůst?**

To je spíše otázka na lékaře, ale u pozvolného růstu se člověk většinou adaptuje. Nevnímá, že například v dubnu je najednou průměrně o dva stupně tepleji. Příroda si všimne, ale člověk ne. Problém je, když přijdou extrémy. Za posledních šedesát let se nám průměrná teplota zvedla o dva stupně Celsia, počet horkých dnů nám vzrostl trojnásobně a počet horkých nocí patnáctinásobně. Když jsou dva horké dny za sebou, tak to nějak zvládneme. Dáme si nanuka či pivo, jdeme na koupaliště a je to dobré. Ale když se k tomu přidají i horké noci a celá epizoda se natáhne, je to horší. V noci se



**Změna klimatu není o tom, že bude jen tepleji a každý rok bude rekordní. Jde o to, že dlouhodobě roste počet teplých epizod.**

nevyspíte, jelikož ve vyhřátých domech a bytech máte 28 °C. To už je významná zátěž pro organismus. V těchto obdobích stoupá zahlcenost nemocnic, hlavně v zemích, kde se k tomu přidá i vyšší vlhkost vzduchu. Dříve se to týkalo hlavně zemí, jako je Indie, bohužel v posledních letech se s tím setkáváme i v České republice. Například v roce 2022 bylo v Evropě během horkých vln zhruba 60 tisíc nadúmrtí. Nezdá se to, ale je to jeden z nejhorších meteorologických extrémů s dopady na zdraví obyvatelstva, zejména starší generace.

**Jak důležitá je termoregulace v rámci měst? Jak si české obce stojí ve srovnání s Evropou?**

Většina lidí dnes žije ve městech, kam se klimatická změna propisuje nejvíce. Zároveň se často stává, že urbanistická struktura tomu napomáhá a vytváří tepelné

ostrovy, které fungují tak, že se v průběhu dne město nahřeje, jelikož je tam mnoho umělých povrchů a budov, které hromadí teplo. Zároveň tím, že větší města jsou stavěna kaňonovitým způsobem, tedy vysoké budovy, tak je tam snížena ventilace vzduchu. To vede k tomu, že v noci zůstává teplota ve městě až o sedm stupňů vyšší než v okolí. Zjednodušeně řečeno jiné plochy se dokážou vyvětrat a zchladit, město ale ne, což se podepisuje na zdraví jeho obyvatel. V tuto chvíli vlastně máme špatnou strukturu měst. Když v minulosti vznikali jejich současní charakter, tak o teplotních ostrovech nikdo neuvažoval. A nyní je logicky nemůžeme zbourat a postavit znovu. Tudíž musíme přijímat různá termoregulační opatření.

#### **Daří se současné městské architektuře tato opatření zohledňovat?**

Z mého pohledu na to urbanisté začínají slyšet. Začíná se více projektovat modrá a zelená infrastruktura, to znamená více parků, více stromů a více vodních ploch. Na druhou stranu často chybí provázanost mezi odborníky na klima a urbanisty. Mnoho řešení je uděláno v dobré víře, ale nejsou úplně vhodná. Například v Brně na Dominikánském náměstí byly vysazeny čtyři stromy na betonové ploše, které postupně uschly, což asi není řešení, které bychom chtěli. Nebo dojde k tomu, že vysadí vysoké stromy v ulici, která je dopravně frekventovaná, což vede k výraznému zvýšení dusíkatých látek z dopravy v té dané oblasti, jelikož se tam budou koncentrovat. Musí se to dělat s nějakou rozvahou a po konzultaci s odborníky.

#### **Pokud byste chtěl někomu, kdo klimatickou změnu popírá, demonstrovat její existenci, na co byste poukázal?**

Osobně si myslím, že ti, kteří to považují za výmysl, svůj názor nezmění, ať jim ukážeme jakákoliv data. Pokud se tedy od dat oprostíme, je to velmi dobře pozorovatelné



**Díky teplotním změnám se nám na Moravě zvedla kvalita bílých vín, která jsou na teplotu méně náročná než červená.**

na přírodě. Je jasné, že posun vegetační sezony, kdy nám meruňky kvetou o tři týdny dříve, než bývalo zvykem, není způsoben tím, že bychom pouštěli fén na ovocné stromy. Z dalších věcí pozorovatelných v českých podmínkách jde určitě o úbytek sněhové pokrývky v zimě. Dále se nám na území republiky objevují nové druhy. V evropském a globálním měřítku se nám rovněž oteplují oceány, v poslední době skokově. Mizí led v Arktidě a ubývají ledovce. Když se podíváte na různé snímky Alp, tak ty ledovcové posuny za posledních 150 let vidíte, díky čemuž je zřejmé, že nejde o jednorocní výkyv, ale o dlouhodobou změnu.

#### **Jak tyto změny ovlivňují české zemědělství?**

Ovlivňuje ho hlavně sucho a množství disponibilních srážek. I když třeba srážek přibývá, tak je vyšší výpar z krajiny a rostlinám chybí, zvláště tehdy, když je vegetační sezona delší a ony tak mají vyšší spotřebu. Voda v půdě tak chybí i přesto, že prší více. Pro zemědělství je změna charakteru srážek jedním z velkých problémů. V České republice máme srážek v zásadě pořád stejně, dokonce drobně přibývají. Ale statisticky nám ubývají od dubna do června, tedy v době, kdy vegetace potřebuje nejvíce vláhy. Navíc je to často po zimě, kdy nebyl sníh, který to může dotovat. Voda tedy chybí v nejdůležitější části roku. A naopak v době od července do září, kdy je třeba vyjet na pole, těch srážek, často přívalových, přibývá, což kazí sklizeň. Kvůli těmto změnám nám například v budoucnu mohou výnosy pšenice klesnout pod ekonomicky rentabilní mez a nemusí se zemědělcům vyplatit.

#### **KDYŽ ZMĚNA KLIMATU POMÁHÁ**

##### **Může se tedy v delším časovém horizontu kompletně změnit skladba pěstovaných plodin?**

Nemyslím si, že se zcela změní skladba, ale bude muset dojít k určitému přizpůsobení. Například skrze posílení pěstování rostlin, které jsou odolné vůči suchu, jako je například proso či čirok. Pro některé plodiny je tato změna plusem. Pokud se budeme bavit například o vinařství, tak kvalita vína je závislá na tom, jak teplé bylo dané období. Na Moravě se nám nyní významně zvedla kvalita bílých vín, která jsou na teplotu o trochu méně náročná než ta červená. Díky tomu dnes bílá vína z jižní Moravy vyhrávají ceny po celé Evropě a jsou často kvalitnější než ta z jižních států. A dokonce se zvýšila kvalita červených vín, která v minulosti nebyla příliš valná. Zajímavostí

z hlediska skladby potravin může být i to, že se v České republice začínají pěstovat lanýže, zatímco ze Středomoří mizí, jelikož teploty jsou na ně příliš vysoké. V rámci Evropské unie je to byznys v řádu stovek milionů eur, takže to není úplně nepodstatná věc. Takže jsou tady i ekonomické přínosy, které jsou však bohužel nižší než hrozící ekonomická ztráta.



## **Poznatky, které získáme, dáváme k dispozici všem prostřednictvím webových monitorovacích a předpovědních systémů.**

**V posledních letech se stále častěji objevují lesní požáry. Jde spíše o výjimečný jev, nebo o novou realitu, která bude v následujících letech pro Evropu typická?**

Riziko požárů roste a není to jen otázka posledních let. Musíme si říct, co je vlastně způsobuje. Prvně je to samozřejmě člověk, který je založí neopatrností či úmyslně. Musí k tomu ale mít i vhodné podmínky, kterým se souhrnně říká požární počasí. Patří mezi ně teplota, sucho a vítr. Teplota i sucho se nám zvyšují, hodnoty větru nám naopak částečně klesají, což je alespoň trochu pozitivní. Celkově je počet dnů, kdy je zvýšené riziko, že může hořet, respektive kdy je snazší oheň založit, v České republice vyšší o dvacet až pětadvacet dnů za rok. Daný trend lze pozorovat i jinde v Evropě. Máme například více požárů v březnu. V České republice nyní příliš nepočítáme s rozlohově velkými požáry, ale spíše s větším množstvím menších požárů. Náš požární sbor patří k nejlepším v Evropě, ale může se stát, že počet ohňů ho v budoucnosti zahltní.

**Jak těmto situacím předcházet?**

Jsme schopni se adaptovat a přijmout opatření, která riziko eliminují. Jde například o různé výstražné systémy. Když vyjde takové varování, může to navzdory příhodným podmínkám vést ke snížení celkového počtu požárů, jelikož si lidé v předmětném období dají větší pozor. Ve spolupráci s Českým hydrometeorologickým ústavem vznikl systém FireRisk, který predikuje požární

riziko na deset dní dopředu. A jelikož byla poptávka po širším rozsahu, tak jsme v rámci CzechGlobe ve spolupráci s Windy.com vytvořili globální monitoring požárů, kde je výhled na aktuálních deset dní pro celý svět. Hasiči, kteří cestují do zahraničí, systém využívají, jelikož tyto informace často nemají v takové míře k dispozici od států, kde pomáhají.

**V rámci výzkumného ústavu CzechGlobe vyvíjíte i další systémy. Podle jakého klíče výzkum probíhá?**

Věda je postavená na tom, že musíte mít velké množství impaktovaných článků, nejlépe online, které stojí neuvěřitelné peníze a ve finále to nikdo nečte a nemá to podstatné benefity pro společnost. V CzechGlobe se snažíme dělat vědu pro lidi a poznatky, které získáme a stejně musíme publikovat, dáváme k dispozici každému prostřednictvím monitorovacích a předpovědních systémů, které jsou dostupné na webu. První vzniklo v roce 2012 InterSucho, projekt, který byl vlajkovou lodí a začali ho vyvíjet kolegové už dvacet let předtím, kdy se ukazovalo podle klimatických modelů, že sucho bude velký problém pro Českou republiku. Šlo o systém, který byl inspirován americkým modelem a doplněn o zpětnou vazbu od zemědělců. Čistě pro zemědělce je pak web AgroRisk, který varuje před nemocemi zemědělských plodin, plísněmi, mrazy či silným větrem.

**Na jakém principu funguje váš nejnovější projekt ClimRisk?**

V posledních letech byla velká poptávka po klimatických datech a výhledech do budoucnosti. Je to spojeno s evropskou taxonomií na prověřování staveb, ale vyžadují to i soukromé sektory nezávislé na daném nařízení, protože například banky potřebují vědět, že stavba, kterou financují, bude i za třicet let schopna vyrovnat se s klimatickým vývojem a bude mít udržitelné chlazení či topení. Developeři a stavaři tedy tato data potřebují. Spustili jsme proto web ClimRisk. Vybrali jsme čtyři základní scénáře a modely, které dobře reprezentují klima v České republice, jsou zahrnuty o model jak sušší, tak i vlhčejší či teplejší a chladnější a následně z toho máme výstup, který ukazuje různé scénáře vývoje s uvedením pravděpodobnosti, se kterou nastanou. Každý si pak zdarma pro svůj katastr může stáhnout daná data. Je tam 26 charakteristik, od tropických dnů přes sněh a požáry po vlhkost. Následně se projekt rozšířil i na data pro střední Evropu a uvažuje se i o dalším rozvoji.



**Scénáře teplotního vývoje do konce století se různí.** Když budeme dělat vše, co se dá, teploty stoupnou jen o 1,5 °C, když neuděláme nic, tak o 5 °C. Reálný scénář hovoří o rozpětí 2,6 až 4 °C.

a vývoj v rámci udržitelných technologií. Pro Evropskou unii je to obrovská výzva a zároveň možnost, jak dohnat ujíždějící svět.

#### **Jak by toho Evropa měla docílit?**

Když budeme nabízet technologie, které jsou kvalitativně výše a za rozumnou cenu, tak na ně lidé sami přejdou, aniž bychom je museli nutit nebo zdražovat neekologické věci. Například v energetice je možné se zaměřit nejen na zvyšování vyrobené elektřiny, ale i na její úsporu. To neznamená, že si v zimě nebudeme topit a v létě klimatizovat, ale že budeme vyvíjet technologie, které tento komfort zajistí za lepších emisních podmínek. Místo toho, aby byl třeba ve školách kotelník, který bude házet lopatou s uhlím, budou využívány technologie, které lze řídit na dálku a umí pracovat s obnovitelnými zdroji, rekuperací či s kogeneračními jednotkami. Úspory na straně elektřiny a plynu jsou v těchto případech naprosto prokazatelné. Tak by se podle mě mělo bojovat proti klimatické změně. Nikoliv nařízeními, regulací či zdražováním, ale posunutím se do průmyslu 4.0, což je něco, co by Evropská unie potřebovala jako sůl.

#### **Jak z tohoto hlediska vnímáte přístup Číny?**

Postupuje hodně pragmaticky. Klimatické změny jí přináší velké škody. Málo se to propočítává, ale škody způsobené extrémní počasí jdou do miliard dolarů. Zároveň si Číňané uvědomují, že adaptace na tyto jevy by byla velmi drahá záležitost, která by je ekonomicky brzdila. Tím, že nepřemýšlí v horizontech volebních období či manažerských cyklech, si mohou dovolit dlouhodobé myšlení



**Proti klimatické změně by se nemělo bojovat nařízeními, ale posunutím se do průmyslu 4.0, což by EU potřebovala jako sůl.**

### **JEN ZÁKAZY PLANETĚ NEPOMOHOU**

**Pokud by se nyní přijala a úspěšně do praxe uvedla legislativa regulující klimaticky škodlivé jevy, jak dlouho by trvalo, než by se tyto změny pozitivně odrazily v realitě?**

Pracuje se s několika socioekonomickými scénáři, od toho, který operuje s největším množstvím redukce skleníkových plynů, až po ten, který počítá s velkým množstvím emisí. Všechny se shodují v tom, že do roku 2050 pojede teplota stále nahoru bez ohledu na to, co uděláme teď, jelikož půjde o důsledek dřívějších událostí a chování. Po tomto datu se nám ale nůžky výrazným způsobem rozjízdí. Pro Českou republiku to například znamená, že v tom neoptimističtějším scénáři, kdy uděláme vše, co jde, budou do konce století teploty vyšší „pouze“ o 1,5 stupně. Když naopak neuděláme nic, tak půjde o pět stupňů. Realistický scénář pak hovoří o změnách v rozsahu 2,6 až 4,0 stupně. Zároveň musím říci, že nejsem příznivcem regulace. Cestou je podle mě spíše pokrok



## My jako klimatologové nemůžeme státu sami říkat, co dělat. Můžeme jen poukazovat na to, co hrozí.

a nepotřebují okamžitý užitek. Tím nechválím daný režim, ale takto to tam prostě vypadá. Když jsem byl například v roce 2019 v Šanghaji, tak bylo vidět, jak tam fungují elektrická auta a že nám raketově ujíždí vlak. Dlouhodobě je tam velkým tématem čistota ovzduší. Letos mi říkal kolega, který do Číny často jezdí, že posun je zjevný a že vzduch je lepší, než býval (*Čína je stále největším emitentem CO<sub>2</sub> na světě - pozn. red.*). Přidaným bonusem je to, že díky technologickému pokroku v této oblasti dokážou svým zbožím zaplavit svět. Kombinace ceny a rostoucí kvality a bezpečnosti může být pro evropské automobilky značný problém.

### Jaké dopady může mít odstoupení Spojených států od Pařížské dohody o klimatu?

Přímý vliv to podle mě nebude mít žádný. Z mého pohledu je Pařížská dohoda politická deklarace, která se v praxi stejně moc nedodržovala. Hodně věcí je ve finále taženo zespodu. Na to, aby bylo více technologií udržitelných, tlačí třeba finanční sektor, který chce, aby to, co financuje, nějakou dobu vydrželo a přineslo ekonomický prospěch. Podobně firmy často vidí v moderních udržitelných a energeticky úsporných technologiích možnost, jak se v budoucnu prosadit. Konečně i Spojené státy budou muset do nových technologických řešení investovat, pokud chtějí dále soupeřit s Čínou, a to bez ohledu na to, co říká současný prezident. Nepřímý dopad ale může spočívat v tom, že některé politické subjekty budou skutečnost, že od té dohody Amerika odstoupila, prezentovat jako důkaz, že žádná klimatická změna neexistuje. To už ostatně můžeme dnes vidět i v českém prostoru.

### Jak velký dopad na klima může mít zvýšená energetická spotřeba spojená s masivním užíváním umělé inteligence a dalších technologií?

Tyto technologie mohou přinést určitou systémovou úsporu, zároveň ale máte pravdu, že zvyšují energetickou

spotřebu. Faktem je, že v energetice vzniká nejvíce skleníkových plynů. Na straně druhé platí i to, že se bez ní neobejdeme a že potřebujeme takovou, která je bezpečná, a to i z hlediska geopolitického, a zároveň stabilní. Největším „zlem“ jsou uhelné elektrárny, nemůžeme se ale tvářit, že je můžeme ze dne na den odstavit. Ta změna v energetice musí být postupná. Mně v tom trochu chybí zapojení dalších skupin. Klimatologové jsou lidé, kteří říkají, že se nyní něco děje a že to bude mít za dvacet až třicet let nějaké následky, třeba zvýšení průměrné teploty o čtyři stupně. Další odborníci na základě klimatických dat zároveň navrhuji různá opatření, jak těmto následkům zabránit. Poté by měli nastoupit ekonomové, potažmo energetici, a spočítat, co je a co není výhodné z ekonomického hlediska. A teprve následně by měl přijít politik a na základě těch podkladů rozhodnout. Z mého pohledu ty ekonomické propočty v této debatě chybí. My jako klimatologové nemůžeme sami říkat, co má stát udělat. Můžeme jen poukazovat na to, co hrozí. ■



**Pavel Zahradníček**

Klimatolog působící v Ústavu výzkumu globální změny AV ČR (CzechGlobe) a v Českém hydrometeorologickém ústavu. Zaměřuje se na analýzu klimatických extrémů, sucho, teplotní a srážkové trendy, ale také na energetickou meteorologii. Je spoluautorem mnoha odborných studií a podílí se na projektech, jako je například InterSucho. Je popularizátor klimatické vědy.