

# **Krásné teplo**

Jan Hollan a Yvonna Gaillyová

## Horká léta

Když jsme my nynější senioři byli úplně mladí, bývalo v létě – což je červen, červenec a srpen – a o prázdninách všelijak. Nějaký týden, ba i déle, chladno a deštivo, jindy mírně teplo, leckdy i docela horko a slunečno. Právě to jsme mívali o prázdninách nejraději. Dalo se pěkně koupat, plavat, splouvat řeky (i když i tehdy v nich bývalo někdy vody míň, než bychom rádi). Co se namočilo, pěkně pak uschlo. Slunko a teplo svědčilo i vegetaci, která málokdy trpěla nouzí o vodu. Zalévat se skoro nikdy nemuselo do úmoru. Statisticky rozděleno na třetiny lze tehdejší letní období označit jako buď chladná, nebo obyčejná, anebo teplá.

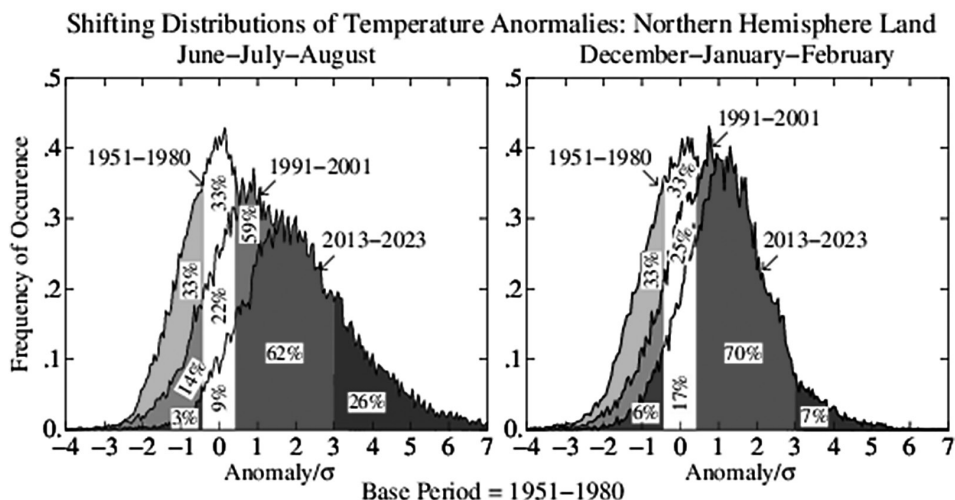
V dalších desetiletích se statistika měnila, ve dvacátých letech 21. století je už zcela jiná. Někdejší chladné léto je vzácné, to kdysi obyčejné taky. Teplé léto, jak bychom je tehdy nazvali, převažuje. Ale objevilo se něco nového: protivně, ba až nesnesitelně horká léta, jaká ještě lidstvo poté, co se rozšířilo po celé severní polokouli, nezažilo.

Jak to můžeme vědět? Jeden poznatek je, že průměrná teplota v důsledku oteplování způsobeného užíváním fosilních paliv téměř všude na planetě už výrazně přesahuje hodnotu, jakou měla po konci doby ledové, v holocénu, což byla epocha s nejstabilnějším klimatem za milióny let. Kromě toho ale pozorujeme, že vzrostla i variabilita teplot. Názorně to ukazuje porovnání posledního desetiletí s třicetiletým obdobím 1951 až 1980, kdy ještě stále panovalo klima v rozmezí holocénní proměnlivosti. Nejprve si to ale trochu vysvětleme.<sup>1</sup>

Na libovolném místě se samozřejmě průměrná letní teplota z roku na rok mění. Někde hodně, jinde, třeba na mořském pobřeží, méně. Každoroční rozdíl oproti dlouhodobému průměru vyjádříme snadno v jednotkách teploty čili v kelvinech (kelvin je totéž jako stupeň Celsia; je-li někde teplota 18 °C, lze to vyjádřit také jako 18 K nad bodem mrazu). Platí přitom, že četnosti takových rozdílů mají takzvané normální rozdělení (nazývané též Gaussovo). To je charakterizováno jedinou veličinou, takzvanou standardní deviací označovanou obvykle řeckým písmenem sigma,  $\sigma$ .<sup>2</sup> Vydělíme-li teplotní rozdíly v kelvinech onou standardní deviací pozorovaného rozdělení (rovněž v kelvinech), dostaneme bezrozměrnou veličinu. Variabilitu teplot na všech možných místech pak můžeme vyjádřit společným grafem. A jelikož pro onu variabilitu platí Gaussovo rozdělení, tak odchylka průměrné teploty (například celého letního období) se s četností  $\frac{2}{3}$  vyskytuje v rozmezí  $-1\sigma$  až  $+1\sigma$ . A případ, že průměr pro jeden rok na daném místě překročí ten dlouhodobý o více než  $3\sigma$ , se vyskytne

<sup>1</sup> Kdo má základy matematické statistiky v malíčku, nechť laskavě další odstavec přeskočí.

<sup>2</sup> V češtině se používá termín „směrodatná odchylka“, ale tohle substantivum zde pro tento účel používat nebudeme.



Hustota rozdělení průměru lokálních letních či zimních teplot na severní pevnině. V pozadí jsou padesátá až sedmdesátá léta. V popředí je právě uplynulé desetiletí. V obou případech je to normální čili Gaussovo rozdělení. Na dolní ose jsou standardní deviace z onoho dávného třicetiletí. Jak je patrné, průměr teplot se zvýšil, čili střed symetrického rozdělení se posunul vpravo, u letních období téměř o  $2\sigma$ . V létě se navíc zvláště mohutně zvýšila i proměnlivost teplot, proto četnost extrémně horkých lét neklesá k nule už u hodnoty  $5\sigma$ , jak by se jinak dalo čekat (zdroj: <https://www.columbia.edu/~mhs119/>).

jen v tisícině případů. Nebo, bráno jinak, tak veliký roční výkyv postihne jen tisícinu pevniny.

V grafech jsou znázorněny četnosti teplotních odchylek léta a zimy na pevninách severní polokoule (kde žije většina lidstva) kdysi a nyní. Vodorovná osa udává standardní deviace, jakou měly teplotní rozdíly v padesátých až sedmdesátých letech. Vybarveny jsou přitom plochy pod křivkou, které v tom „dávném“ období zahrnovaly vždy třetinu případů, tedy letní (či zimní) období zvláště chladné, obvyčejné a zvláště teplé. V desetiletí 2013 až 2023 se četnost tak studeného léta, které se kdysi vyskytlo ve třetině případů, snížila na třetinu. Četnost léta kdysi považovaného za zvláště teplé se z jedné třetiny zvýšila na téměř dvě. A místo toho, aby se extrémně horké léto přesahující  $3\sigma$  vyskytlo jen v jednom promile případů, byla takto horkých let v posledním desetiletí už celá čtvrtina. Ale co víc, případy 4, 5, natož 6 sigma nejsou už vůbec vzácné. Léto  $6\sigma$  někdejšího výkyvu do horka, to žádná civilizace dříve nezažila, odchylka šesti sigma od dlouhodobého průměru se může vyskytnout

jednou za miliardu let.<sup>3</sup> V Česku se dají i tak šílená léta skoro snadno přežít, všude ale už ne.

Extrémně horká léta vedou samozřejmě k tomu, že se z krajiny odpařuje mnohem rychleji jakákoliv dostupná voda. Vegetace jí nemívá dostatek, nastávají zemědělská sucha. A pokud vegetace na vodu do hloubky ještě dosáhne, odebírá ji spodním vodám a tím i omezuje zásobování všech vodotečí níže ležících.

Nemá-li vegetace dost vody, uzavírá průduchy, aby vodu neztrácela transpirací čili odparem vody, která rostlinami jinak putuje z kořenů až do listů, kam přináší vodík a ionty nutné pro tvorbu buněk. Pak ovšem oněmi průduchy ani nezískává ze vzduchu oxid uhličitý, z něž za světla fotosyntézou vyrábí cukry potřebné nejen pro růst, ale i pro život všech svých buněk. Buňky tyto cukry oxidují zpět na CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O, čili trvale respirují reakcí s kyslíkem získaným též hlavně skrze průduchy. Chřadnout může vegetace i horkem samým, nemá-li vodu, aby onou transpirací skrze průduchy dostatečně ochladila své listy.

Lidem za horkých vln situace, kdy je vzduch suchý, naopak velmi pomáhá. Pokud se dostatečně zavodňují pitím, což většinou mohou, zvlhčují automaticky pokožku pocením. Mohou se i pokropit vodou, což rostliny samy neumějí. Člověk se pak dobře chladí výparem a na rozdíl od rostlin může vždycky zůstat ve stínu. Tedy: skoro každý, skoro vždycky. K tomu, aby zůstávali ve stínu, sloužily bohatým lidem po tisíce let slunečníky. Nosíval je nad nimi případně někdo jiný, pokud za slunného dne někam šli. Spousta lidí však pracovala a pracuje venku na slunci, i když je nesnesitelné horko. V Dubaji jich tak při stavbách fotbalových stadionů umřely tisíce – ale nebyli to místní občané a Katar se nezabýval příčinou jejich úmrtí (Amnesty International 2021), v níž hrálo roli i to, že vzduch suchý nebyl a ochlazování pocením přestávalo fungovat.

My senioři a seniorky do letního horka obvykle vycházet nemusíme. Stačí nám, než jdeme spát, otevřít všechna okna, pokud možno i dveře, a příbytek chladit průvanem, prouděním poháněným rozdílem teplot – konvekcí – až do rána. A pak zabránit slunci, aby proniklo do interiéru. Brzy ráno lze ven jít bezpečně, dle potřeby. Kdo je „sova“, může naopak vyjít až večer, to už tak strašné horko nebývá, natož „to příšerné slunce“ (Hana Librová, osobní komunikace, nedatováno). Bohužel však neplatí, že my všichni staří můžeme, natož umíme horku doma opravdu zabránit (viz dále).

Ještě v nedávných letech jsme ovšem v rozhlasu, či spíše v televizi, i během dlouhých horkých slunných suchých období slyšovali pouze radostná sdělení, že zítra bude nadále krásné počasí, jasno a teplo, žádný déšť nehrozí. Citliví lidé vnímající přírodu a krajinu ale už v 80. letech takové vyjadřování nesli nelibě (Librová 1987) a po létě 1992, které překonalo rekordy z předchozí dekády,

<sup>3</sup> Viz tabulku v pasáži [https://en.wikipedia.org/wiki/Normal\\_distribution#Standard\\_deviation\\_and\\_coverage](https://en.wikipedia.org/wiki/Normal_distribution#Standard_deviation_and_coverage).

jich bylo více (Horký a Librová 1993).<sup>4</sup> S profesorkou Librovou jsme o tom od té doby mluvili... V *Meteorologickém slovníku* nicméně zůstávají hesla „počasí pěkné“ a „počasí špatné“ jako lidové termíny v tomtéž znění jako v 80. letech.<sup>5</sup>

Nyní se už, snad z ohledu na zemědělce a všechny, kdo mají nějakou zahradu nebo se dívají na vegetaci kolem sebe, tak radostně o pokračování sucha a horka nemluvívá. Slýcháme i varování před vysokými teplotami. Zbývá už jen, aby varování dle situace zahrnovalo také informaci, že vzduch bude tuze vlhký a riziko přehřátí proto mnohem větší. Že bude dusno, parno. Že se nehodí chodit na výlety, natož venku přes den pracovat. A aby se pro ty, kdo na slunci musí za horkých dní někam daleko jít, stalo běžné, že se chrání slunečníkem (pomůže ale i obyčejný deštník).

Povědomí o tom, že velké, natož vlhké, horko je nebezpečné, nestačí. Je naléhavé začít se starat o ty, kdo už těžko chodí, z bytů spíš nevycházejí. A také o všechny další, kdo svá obydlí nedokáží před horkem uchránit vinou toho, že jim okny dovnitř hřeje slunce. Že jejich východní či západní okna nemají dostatečné vnější stínění (jižní okna zpravidla tolik nevadí, v létě je slunce v poledne vysoko na nebi a na taková okna září jen strmě). Úkol takové stínění pomoci zajistit by snad mohl ležet na bedrech obcí – ty by mohly a měly mít přehled, kteří obyvatelé jsou vlnami veder takto postiženi, a pomoc jim nabízet. A pro ty zranitelné, jejichž příbytky ještě před sluncem chráněny nejsou, zajistit nouzové náhradní obydlí v chlazených prostorách. Obé je v bohatých zemích, které jsou vedry postiženy ještě více než my, už běžné. A brání to velkému zhoršení zdravotního stavu seniorů, ba mnoha úmrtím, jaká nastala například ve Francii v roce 2003.

Posledním opatřením, pokud ochrana před sluncem a noční průvan neudrží budovy dostatečně chladné (výrazně pod 30 K nad bodem mrazu), je instalace „klimatizace“, což je doslova systém udržování stálé teploty a vlhkosti, ale v běžné praxi jde pouze o umělé chlazení. To by se mělo realizovat jen za podmínky, že bude poháněno elektrinou z fotovoltaiky na budově nebo poblíž ní. Boom klimatizací, které by byly závislé na elektřině zdáli, by hrozil blackout, jaké nastávají například v Itálii (Lionnel 2023).

## Zima v létě

Leckde, hlavně asi na jihu USA, je instalovaná a provozovaná klimatizace (ve smyslu cirkulace vzduchu ochlazeného tepelným čerpadlem) samozřejmostí pro všechny, co nejsou velice chudí. A za komfort, na nějž nedají dopustit, považují interiéry, které by se u nás v zimě pokládaly za nedostatečně vytápěné. Tedy

<sup>4</sup> V odkazu je i emotivní dopis pilota RAF Emila Bočka zesnulého roku 2023 ve věku 100 let.

<sup>5</sup> Viz <http://slovník.cmes.cz/vyklad/cs/p>.

s teplotami kolem 20 stupňů nebo i chladnější. Totéž je tam běžné v dopravních prostředcích. Lidé jsou asi pyšní, že si to mohou dovolit. Našinci, kteří to zažili, vyprávějí o tom, jak se v takovém strašlivém neletném prostředí nachladili.

Zajímavý případ popsala zpravodajka *Deníku N* v pasáži „Ztráty a nálezy po česku“ (Ciglerová 2019a). Šlo o to, že ve škole na Floridě, kam chodily její děti, se ztrácely mikiny. Děti je tam v létě potřebovaly, jelikož bez nich by jim byla ve třídě zima. Ale když šly na dvůr cvičit, tak si je musely sundat, tam zima opravdu nebyla. Pak, rozehřáté, je už nehledaly. Domů se proto vracely bez nich. Učitelé pak roztroušené mikiny snažili na hromadu. Kauzální léčba by samozřejmě byla chladit interiér mnohem méně, aby v něm šlo sedět v šortkách a tričku. To ale asi nepřicházelo v úvahu, a tak paní novinářka vysvětlila, že v Česku mají děti ve školách stojan s ramínky, jaké bývají v obchodech s oblečením. Věci se tam snadno najdou, i když je tam předtím děti zapomenou. Škola na tuto novinku přistoupila a velmi si to pochvalovala...

Zlozvyk přehnaného chlazení znamená nejen plýtvání elektřinou, ale opravdu ohrožuje zdraví nebo je rovnou zhoršuje. V létě je správné být adaptován na docela vysoké teploty a nedlít dlouho v prostorách s teplotami mnohem chladnějšími, než jsou ty odpovídající ročnímu období. Adaptace na léto je sezónní proces, máme na něj celé jaro. Teplota interiéru i kolem 26 stupňů pak může být komfortní také pro spaní, rozumí se jen pod povlakem bez příkrývky v něm. Přes den, pokud nám je při takové teplotě už horko, je vhodným opatřením nikoliv uměle chladit, ale používat velké pomalé ventilátory napodobující osvěžující vánek venku – rozhodně neotvírat okna, aby se „vzduch aspoň hýbal“, což je častá nebezpečná chyba asi nejen v případě seniorů.

Příkladem země, kde lidé trvají na teplotách nižších, ač by měli být na horko skvěle adaptovaní, je Texas. V roce 2021 tam těm, kdo měli *smart thermostats*, dodavatelé elektřiny v některých hodinách přes den dálkově zvyšovali teplotu, kterou měla klimatizace udržovat. A to na 78 stupňů Fahrenheita, ba i výše. Důvodem byla snaha zabránit blackoutům snížením špičky elektrické spotřeby, během níž se musejí zapínat nejdražší zdroje elektřiny, které za vln veder ani nemusejí stačit – nebo to nezvládá síť. Lidé si ale stěžovali (Boyle 2021) – když si jedna paní nastavení schválně snížila, aby si odpoledne mohly s dcerou zdřímnout, tak jí to dálkově pokazili... Ty uvedené stupně Fahrenheita jsou přitom necelých 26 našich stupňů, žádné horko, v němž by se například pod mušlínem nedalo usnout. Stejně občasné regulace, na pro nás ještě komfortní letní domácí teploty, se snaží v nouzi o elektřinu docilovat i další firmy, jde jim to ale těžko (Morrison 2021). Proč záleží na pár hodinách, kdy se chlazení vypne? V USA, rozhodně na Floridě (Ciglerová 2019b), jsou domy pro teplo zcela propustné, a tak je zvykem je vydatně chladit (vzácně naopak vytápět) neustále...

Obecné lékařské doporučení zní, aby za horkého počasí interiéry, včetně dopravních prostředků, neměly oproti venkovnímu vzduchu teplotu nižší než

o čtyři, nejvýše pět kelvinů. Při příchodu jsou pak pocíčovány jako krásně chladné, ale ani po delší době v nich není člověku nepříjemně a nemusí se přiblíci. To ovšem současně znamená, že se nehodí udržovat interiér celý den uměle na téže teplotě, ale naopak jej nechat ráno mírně ohřívat. Odpoledne už ne, aby přes noc stačil vychladnout, nejlépe jen s pomocí vydatného větrání. Denní chod teplot přitom může a má mít v interiéru mnohem menší amplitudu než v exteriéru – od toho ostatně budovy máme. V létě v nich prostě má být přes den chladněji a v noci tepleji než pod otevřeným nebem. Rozumí se ale, že za vln veder se odpoledne onen rozdíl nejvýše 5 K oproti exteriéru v masivních budovách dodržet nedá. Je-li venku přes 35 K nad bodem mrazu, rozdíl může dosáhnout až 10 K – vadit by to moc nemělo, tehdy se nemá ven vůbec vycházet.

## Horko v zimě

Od léta si během podzimu naopak všechna zvířata zvykají na chlad. Tak jsme se vždycky v našich zeměpisných šířkách adaptovali i my lidé. Interiéry vychládaly, slunce je skrze okna vyhřívalo stále méně. Topilo se často celý rok skoro stejně, totiž jen pod plotnou v kuchyni, aby se uvařilo. U ní bylo teplo, dál od ní méně, jiné místnosti leckdy nevytápěli ani bohatí lidé, leda jen občas. Přesto bylo v příbytcích celou zimu všude tepleji než venku, s výkyvy jen malými. Naše typické domy jsou totiž masivní, snažíme se bránit úniku tepla z nich, a tak vůbec není potřeba, aby v nich nějaké topení běželo v chladné části roku trvale.

Jaké teploty v příbytcích, školách nebo kancelářích asi za mrazů panovaly? O tom žádný dobrý přehled nemáme. Jenže bohužel nemáme takový přehled ani pro 21. století. Jen z anekdotických údajů či vlastního pozorování víme, že často jsou trvale i vyšší než mimo „topné období“, vyšší než v létě mimo epizody horkých vln a o několik kelvinů vyšší než v budovách, kde je v létě trvale zapnuta klimatizace (do takových budov může být příjemné jít se v létě na chvíli ochladit). Dnes máme často přes zimu uvnitř teploty tak vysoké, jako bychom se potřebovali honem ohřát, když promrzlí přijdeme zvenčí. Tak vysoké, že v nich nemůžeme zůstat oblečení jako venku.

A to je opravdu velký rozdíl oproti minulosti. Za mrazů bývali lidé v interiérech oblečení důkladně. Pozůstatkem toho je ideál mužského společenského obleku: nátělník, košile, vesta, kravata, sako – a ovšem dlouhé kalhoty a uzavřené boty. To je pohodlná soustava, dokud teplota nepřekročí 18 K nad bodem mrazu. Dalo se v ní občas chvíli vydržet i za někdejších chladných letních období, pokud se člověk ve stínu téměř nehýbal. Ve 20. letech 21. století je používání takového důstojného oblečení za letních odpolední a večerů

poněkud absurdní, tváříci se, jako by panovaly staré dobré časy před oteplením. A bohužel je neadekvátní i v přetopených zimních interiérech.

Vysoké zimní interiérové teploty jsou běžné jen v postkomunistických zemích. Tak jako hloupí Američané z jihu USA jsou pyšní na zimu, kterou v létě doma udržují a mohou si to dovolit, tak hloupí Češi nedají dopustit na důkladně vyhřátý interiér v chladném období roku. Ne, že by nebylo příjemné být chvíli opravdu v teple, když člověk venku prochladne. Ale 18 °C, pokud člověk po příchodu zvenčí neodloží všechny vrstvy svého (skvěle tepelně izolujícího) oblečení, je přece velice teplé prostředí. Proč by mělo být teplejší?

„Za Rakouska“ byl úřední zimní standard ne 18, ale jen 16 K nad bodem mrazu. Na té úrovni byla na starých teploměrech důrazná čárka.<sup>6</sup> To aby úředníci měli pěkný krasopis, čili nevychladly jim prsty a ruce. Přitom si oblečení za mrazů odkládali, v tuhém zimníku se špatně sedí.<sup>7</sup> Dnes tuhé zimníky oblečeme leda na parádu v zimě na cestu do opery, jinak máme oblečení lehoučké, měkké.

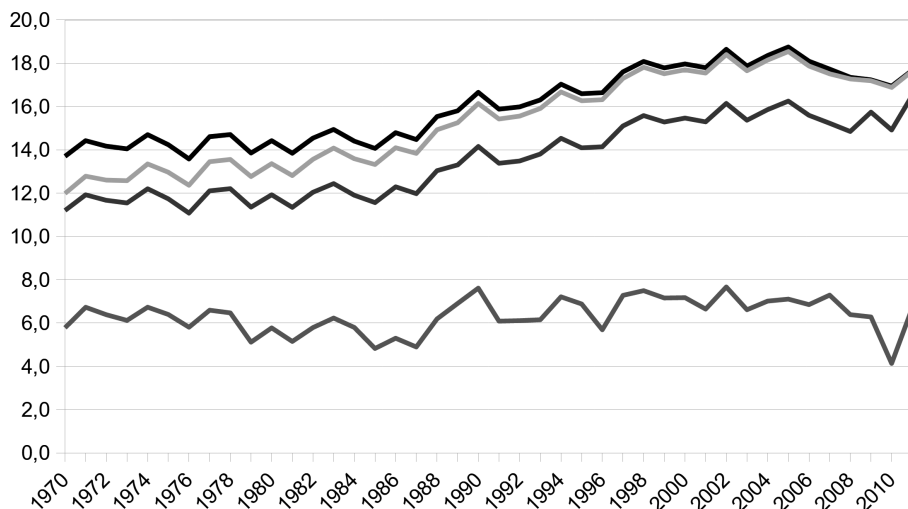
Nějaká data o interiérových teplotách máme až britská ze 70. let. Tehdy v zimě vytápěli zhruba na 13. Dnes už topívají až i na těch náramně komfortních 18. Víc prostě není potřeba, je to jen věcí sezónní adaptace, kterou tam asi dosud v nějaké míře mají. Možná i celoroční z dávných dob, kdy neměli horká léta a chladno měli prý pořád...

Ale vážně: adaptace z léta na zimu je zcela jistě dosud možná, a dokonce snadná, i v naší populaci. Kdysi probíhala sama, jak teploty venku i uvnitř klesaly. Tak je to nejsnazší a mělo by se to pro všechny vrátit. Vědecký výzkum nynější populace, od podzimu do jara uměle ohříváné, na to šel tak, že různé skupiny chladu cíleně vystavil. A došel k nadějným výsledkům. Chlad v interiéru (pod 15, první den jen hodinu, další dvě hodiny a zbylých osm dní vždy šest hodin denně bez teplého oblečení) zahájil normální zimní termogenezi (Hanssen et al. 2015). To jest vznik béžového či až hnědého tuku z toho bílého, jen izolačního. Tmavší tuk má více mitochondrií, je lépe prokrvený a kdykoliv by organismus začínal nevhodně chladnout, začne metabolizovat. Čili „spalovat“, oxidovat tuk a tím ohřívát své buňky a krev kolem nich proudící. Člověk to nijak nevnímá, jen mu prostě nezačne být chladno, cítí se pěkně venku i v interiérech, kde teplota nepřevyšuje 16 stupňů. Zimní období není pro adaptované osoby nepříjemné, užívají si je se všemi jeho krásami, nahromaděný tuk spotřebují. A diabetici po takové chladové adaptaci výrazně zlepšují citlivost na inzulin...

<sup>6</sup> Táž byla i na Réaumurově stupnici na opačné straně kapiláry, tam to bylo 13, viz [https://cs.wikipedia.org/wiki/Stupeň\\_Réaumura](https://cs.wikipedia.org/wiki/Stupeň_Réaumura).

<sup>7</sup> I v zimníku se nicméně dobře dá psát vestoje, takové psací stolky bývaly běžné, snad se dají ještě najít na starých poštách.





Celsiovy teploty v Británii venku a v domácnostech v zimě. Dole venku, výše tam, kde nemají ústřední topení, ještě výše průměr pro všechny domácnosti, nahoře pro ty s ústředním topením, které v novém tisíciletí měli už téměř všichni (zdroj: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/265666/all\\_ecuk\\_data\\_tables\\_in\\_terawatt\\_hours.xlsx](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/265666/all_ecuk_data_tables_in_terawatt_hours.xlsx) – tabulka 3.06. Vyrobeno pomocí LibreOffice Calc).

## Chlad v zimě nevadí, vlhčí vzduch pomáhá

Už před začátkem ruského útoku na Ukrajinu, když od podzimu rychle stouply ceny fosilního metanu („zemního plynu“) a elektřiny (jejíž cena na burze je na ceny metanu navázaná), začalo se mluvit o úsporách při vytápění. Pak od jara 2022 celý rok ještě častěji. S tím, že ústup od vysokých interiérových teplot – běžně dosud činících i v mrazech až 23 či dokonce 25 K nad teplotou tvorby ledu – povede ke zdravotním problémům. Nejenže bude lidem zima a nachladnou, ale v bytech se budou tvořit *plísň*.

Jak to ale s plísněmi doopravdy je? V obdobích, kdy netopíme, jsou interiérové teploty mimo vlny veder běžně nižší než 23 °C, přesto se o růstu plísní na zdech a kolem oken v nadzemních podlažích nemluví. Důvod je prostý: plísně rostou na vlhnocících površích. A povrchy vlhnou jen tehdy, pokud jsou zvenčí příliš ochlazované, hlavně když jejich teplota klesá až k rosnému bodu nebo níže. Tehdy se už nesavé povrchy jako skla a rámy oken rychle orosují. Kauzální opatření je zřejmé: budovu zvenčí tepelně zaizolovat tak dobře, aby i plochy jako okna, jejich ostění či zdi za nábytkem u vnějších stěn byly téměř stejně teplé jako ostatní předměty v interiéru. Nouzová rychlá opatření jsou

také jasná: za nábytkem u vnějších zdí nechat dostatečnou mezeru, rosu z oken stírat.

A nouzové nemilé opatření je také prosté: větrat za mrazů natolik vydatně, že vzduch uvnitř bude stále suchý, s vlhkostí i pod 40 %. Venkovní vzduch má totiž tehdy v sobě jen malinko vodní páry a když se dostane dovnitř a od teplého interiéru ohřeje, relativní vlhkost velice klesne. Potřebujeme-li opravdu mít vlhkost vzduchu nízkou, máme ji měřit alespoň dvěma různými zařízeními, běžné vlhkoměry totiž po čase ukazují nesmysly. Nízká vlhkost je sice v zimě nepříjemná a nezdravá, ale plísním spolehlivě zabrání. Nepříjemná je pro dýchání, ale i pro tepelnou pohodu. V suchém vzduchu se totiž rychle odpařuje vlhkost z pokožky, čímž se ochlazujeme. V létě vítaná pomoc, v zimě naopak. Kvalitní budova v pasivním standardu žádné chladné plochy stěn a oken nemá, vlhkost v ní proto nevadí a zdravá je zde i v zimě relativní vlhkost kolem 60 %. (Za vln veder by byla lepší vlhkost nižší, ale to skoro nejde docílit, jelikož vnější vzduch v sobě mívá příliš velký obsah páry, viz Hollan 2006). Když teplo neztrácíme výparem, pro stejnou tepelnou pohodu nám zde také stačí teplota vzduchu o kelvin dva nižší. Dokonce může být ještě nižší, jelikož v pasivních budovách ani v koutech a u oken necítíme nic studeného, stěny vnějších zdí na nás sálají stejně vydatně jako těch vnitřních, okna ohřátá sluncem dokonce o dost více.

Nízká vlhkost je nezdravá také proto, že přispívá k šíření virů. V případě chřipky je to prokázána skutečnost: v suchém vzduchu jsou virové částice infekční i po řadě hodin, při vlhkosti k 60 % jsou už po půlhodině neškodné (Henson 2018). Jsou to prostě chemikálie a jsou v suchu trvanlivější (vzpomeňme, že na potravinách se psává „skladujte v suchu a chladnu“). Velmi pravděpodobně to platí i pro covid-19 (Robey a Fierce 2022) a další respirační viry. Tím si vysvětlujeme výraznou sezónnost jejich hromadného výskytu a šíření. Nízká vlhkost vadí i sliznicím v dýchací soustavě a vyloženě škodí lidem s bronchitidou atp.

Poznamenejme, že nejběžnější příčinou nízké zimní relativní vlhkosti vzduchu není mrzutá nutnost vydatně nárazově větrat, ale naopak trvalý průvan různými netěsnostmi, který sice také větrá, ale přitom například ostění výrazně ochlazuje. A větrá tím víc, čím je větší mráz, čímž uniká teplo a vše uvnitř, včetně masivních zdí, vysychá. A to i když například přes víkend nebo o prázdninách ve školách nikdo není a čerstvý vzduch není potřeba. Opatření je snadné, všechny škvíry utěsnit, u oken se to rychle provede pomocí samolepicích proužků z pěnového polyetylénu.

A jaký vliv mají nižší interiérové teploty v zimě na zdravotní stav? O tom se u nás vedou spory. Podívejme se proto, co říká výzkum v zemích, kde nějaký provedli a kde panují jiné zvyky. Nejlepší data máme z Británie. Už jsme zmínili, že tam skoro nikdo nepřetápí. Ale nejsou ze zimního chladu ve svých domácnostech nemocní a nešťastní? Až na naprosté výjimky ne. Výzkum chování

lidí od 65 let výše ukázal, že čtvrtina má v obývacím pokoji v zimě průměrnou teplotu pod 18, v ložnici pod 16, s kolísáním daným asi tím, jak zasvítí slunce. Jen šestina tam má nad 20. Se svými teplotami jsou spokojeni, takové jsou pro ně komfortní. A není žádná závislost mezi tím, jak teplo doma mají a jak často kontaktují zdravotnický systém (Hughes et al. 2019). Jinými slovy, ani poměrně staré, často se už jen málo pohybující, osoby náramně vytopené místnosti nepotřebují, je to jen otázka zvyku a adaptace. A jistě i otázka toho, jak vydatně jsou oblečeny – lze hádat, že staří lidé bývali v zimě vydatně oblečení už zmlada, když se celé byty vlastně ani vytápět nedaly.

Jiný výzkum se týkal domovů důchodců ve Španělsku. Tam se našly výrazné regionální rozdíly, na jihu topili vydatně, ale na severu považovali staří lidé zimní teploty ve svých zařízeních za komfortní, když se pohybovaly kolem 18 stupňů (Baquero Larriva, Mendes a Forcada 2022). Docela přirozeně, bez toho, aby se nad spotřebou fosilních paliv či jejich cenou zamýšleli a dle toho měnili své zvyky.

## Obezita, zima, noc a pochutiny

Je pravděpodobné, že prožít celé zimní období v teplotách interiérů nejčastěji mezi 14 až snad i 18 stupni by vedlo rovněž k benefitům u všech s nadváhou a obezitou. Možná je to jediná možnost, jak tyto vady redukovat u dětí ve školkách a školách a účinný postup by to mohl být i pro ostatní (Hansen, Gilman a Odland 2010). Leckde takovým teplotám asi děti vystaveny bývají, ale chybí vyhodnocení takové „intervence“ spočívající v prožití zimního období způsobem, jaký býval dříve. Škoda, že se výzkumy bohužel omezují jen na krátké období vybočení z obvyklých zvyklostí.

Stejně jako všechna zvířata v našich zeměpisných šířkách, také my jsme ode dávna nabírali tukové zásoby od léta do zimy, abychom ji přežili. Na jaře tuku zbývalo jen málo, tmavý tuk se v zimě z velké části spotřeboval a moc nedoplňoval, potravin tehdy nebyla trvalá hojnost. Nedostatek chladu od podzimu do jara ovšem brání přeměně bílého tuku na tmavší a vede k tomu, že své tukové zásoby během zimy nespotřebujeme. Kdoví, možná náš organismus rok po roce čeká, že nějaká zima někdy musí přijít, a tak máme někteří tendenci se patřičně vykrmovat dál a dál.

Proberme ale pro úplnost prevenci „civilizační“ obezity celou: další jistá příčina epidemie nadváhy je nedostatek kvalitního spánku. Ten je dán už tím, že každý večer je přece tolik kdečeho zajímavého ke koukání nebo ke čtení. Nebo je toho ještě do rána potřeba tolik udělat a ono to u počítače jde a kdekdo to od nás ostatně očekává. Problém je i v tom, že si doma vydatně svítíme i pozdě večer stejně silně jako za zimního stmívání; umělé osvětlení je dokonce často

o hodně silnější než denní světlo skrze okna při zatažené obloze. A tak se organismus nenaladí směrem ke spánku. Souvisí to s tím, že se v epifyze nezačne tvořit hormon melatonin. Dostatečně slabé světlo přitom jeho tvorbě nebrání, to víme dle toho, že za úplňkových nocí se tvoří stejně jako za těch bezměsíčných. Jistě tedy nevádí pár desetin luxu, možná ani několik luxů, jde-li o světlo chudé na modrou složku, jaké poskytovaly lampy osvětlující okolí svým plamenem. Kdo má doma osvětlení silnější, tomu se nechce jít spát dostatečně včas. Délka spánku se tak za posledních sto let velice snížila, snad s výjimkou doby kolem letního slunovratu, kdy je i přírodní noc u nás velmi krátká a lidé tehdy využívali celý dlouhatánský den k práci.

Příliš krátký spánek je jeden problém, druhý je jeho zhoršená kvalita. Epidemiologické studie ukazují, že k obezitě přispívá umělé venkovní osvětlení (Muscogiuri et al. 2022) i světlo v interiéru během spánku (Kim et al. 2023). Pro dobrý noční spánek je potřeba dobrá tma (Caddick et al. 2018). Ta celé polovině obyvatel u nás chybí, protože jim do oken svítí nějaké lampy nebo billboardy (FOCUS 2004). Umělé osvětlování dosud po celém světě roste, místo aby jej hlavně v bohatých zemích řádově ubylo, jak je to potřeba nejen pro lidské zdraví, ale i pro přírodu (Bará a Falchi 2023).<sup>8</sup> Mnohé taky ruší noční hluk, hlavně v teplém období, když je milé (a pro ochlazení budovy nutné) mít otevřená okna. Jaká je tam příčinná vazba? Spánkově deprivovaní lidé, což jsou v moderní společnosti teenageři a skoro všichni starší, mají hlad a chuť na sladké. Je to vinou špatných úrovní hormonů leptinu a ghrelinu. A tak jedí více, než doopravdy potřebují (Chaput et al. 2023).

Poslední příčina obezity je triviální, totiž hojnost velice chutných a výživných potravin, masných a mléčných výrobků. Lidé, co se jim vyhýbají a jedí převážně jen rostlinnou potravu, se tolik nepřejídají. A převážně rostlinnou potravu jedli v naší zeměpisné šířce v historii téměř všichni. Převrátilo se to postupně až po druhé světové válce. Je nejvyšší čas to vrátit zpět.

Ne všechno bylo v dávných dobách lepší. Ale staré stravovací zvyklosti, nenarušované noci a zimní chlad rozhodně svědčily zdraví a vlastně i životní spokojenosti. Mohly by opět. A nadto by pomohly brzdit klimatický rozvrat.

---

<sup>8</sup> A vlastně i pro klima, neb i svícení spotřebovává fosilní elektřinu, i když řádově více fosilních paliv připadá na vytápění.

Summary:

The paper discusses three intertwined issues related to changing temperatures, behavioral adaptations and health. The first topic is concerned with extremely hot summers, and their impacts on people and vegetation. Passive indoor protection against heat waves is described, and the unhealthy practice of overly strong artificial cooling of buildings is mentioned. The second topic concerns the inhibitory effect that unhealthy high winter heating temperatures have on the creation and function of brown adipose tissue, leading to obesity. Comfortable and safe winter temperatures and humidities are discussed. Thirdly, two other causes of obesity are noted: sleep deprivation partly due to light-at-night and too appetizing animal-based food. All the recommended behavioral changes would contribute to the mitigation of global heating as well.

<https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M280-0511-2024-6>

## Bibliografie

- AMNESTY INTERNATIONAL, 2021. „*In the Prime of Their Lives*“: Qatar’s Failure to Investigate, Remedy and Prevent Migrant Workers’ Deaths. London: Amnesty International. Dostupné z: <https://www.amnesty.org/en/documents/mde22/4614/2021/en/>
- BAQUERO LARRIVA, María Teresa, Ana Sofía MENDES a Nuria FORCADA, 2022. The Effect of Climatic Conditions on Occupants’ Thermal Comfort in Naturally Ventilated Nursing Homes. *Building and Environment*, č. 214/108930.
- BARÁ, Salvador a Fabio FALCHI, 2023. Artificial light at night: a global disruptor of the night-time environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, roč. 378, č. 1892/20220352.
- BOYLE, Louise, 2021. Texans Discover Smart Thermostats Cranked up Remotely amid Concerns That State’s Power Grid Will Buckle Again. *The Independent*, 21. 6. 2021. Dostupné z: <https://www.independent.co.uk/climate-change/texas-power-grid-thermostats-heat-b1869989.html>
- CADDICK, Zachary A., Kevin GREGORY, Lucia ARSINTESCU a Erin E. FLYNN-EVANS, 2018. A Review of the Environmental Parameters Necessary for an Optimal Sleep Environment. *Building and Environment*, č. 132, s. 11–20.
- CIGLEROVÁ, Jana, 2019a. Proč v Americe věci tak dobře fungují? Za stížnosti se tu netrestá, ale děkuje. *Deník N*, 6. 4. 2019, tiskem 10. 4. 2019, roč. 1, č. 68, s. 16. Dostupné z: <https://denikn.cz/105354/americky-denik-jany-ciglerove-proc-vsechno-v-americe-tak-dobre-funguje-za-stiznosti-se-tu-netresta-ale-dekuje/>
- CIGLEROVÁ, Jana, 2019b. O samozřejmosti slunce a vřelosti floridského tepla. *Deník N*, 18. 7. 2019. Dostupné z: <https://denikn.cz/166651/americky-denik-jany-ciglerove-o-samozrejmosti-slunce-a-vrelosti-floridskeho-tepla/>
- FOCUS, 2004. *Světlo v noci*. Závěrečná zpráva z marketingového výzkumu pro Přírodovědeckou fakultu MU Brno. Brno: FOCUS Marketing & Social Research. Dostupné z: [http://amper.ped.muni.cz/noc/verejnost\\_noc.pdf](http://amper.ped.muni.cz/noc/verejnost_noc.pdf)
- HANSEN, Jens Carl, Andrew P. GILMAN a Jon Øyvind ODLAND, 2010. Is Thermogenesis a Significant Causal Factor in Preventing the „Globesity“ Epidemic? *Medical Hypotheses*, roč. 75, č. 2, s. 250–256.
- HANSSEN, Mark J. W., Anouk A. J. J. VAN DER LANS, Boudewijn BRANS, Joris HOEKS, Kelly M. C. JARDON et al., 2015. Short-term Cold Acclimation Recruits Brown Adipose Tissue in Obese Humans. *Diabetes*, roč. 65, č. 5, s. 1179–1189.
- HENSON, Bob, 2018. Flu Weather: It’s Not the Cold, It’s the Humidity. *Weather Underground*, 9. 2. 2018. Dostupné z: <https://www.wunderground.com/cat6/flu-weather-its-not-cold-its-humidity>

- HOLLAN, Jan. 2006. Větrání a vlhkost vzduchu: jaká je nejlepší vlhkost a jak jí docílit? *TZB-info*, 20. 3. 2006. Dostupné z: <http://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/3153-vetrani-a-vlhkost-vzduchu-jaka-je-nejlepsi-vlhkost-a-jak-ji-docilit>
- HORKÝ, Zdeněk a Hana LIBROVÁ, 1993. Na téma pěkné a špatné počasí. *Meteorologické zprávy*, roč. 46, č. 2, s. 42–44.
- HUGHES, Caroline, Sukumar NATARAJAN, Chunde LIU, Woong June CHUNG a Manuel HERRERA, 2019. Winter Thermal Comfort and Health in the Elderly. *Energy Policy*, č. 134/110954.
- CHAPUT, Jean-Philippe, Andrew W. McHILL, Rebecca C. COX, Josiane L. BROUSSARD, Caroline DUTIL et al., 2023. The Role of Insufficient Sleep and Circadian Misalignment in Obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, roč. 19, č. 2, s. 82–97.
- KIM, Minjee, Thanh-Huyen VU, Matthew B. MAAS, Rosemary I. BRAUN, Michael S. WOLF et al., 2023. Light at night in older age is associated with obesity, diabetes, and hypertension. *Sleep*, roč. 46, č. 3/zsac130.
- LIBROVÁ, Hana, 1987. Kdy je pěkné počasí? *Věda a život*, č. 8, s. 548–550.
- LIONNEL, Jessica, 2023. Italians Warm to Air Conditioning as Temperatures Soar. *The New European*, 25. 7. 2023. Dostupné z: <https://www.theneweuropean.co.uk/italians-warm-to-air-conditioning-as-temperatures-soar/>
- MORRISON, Sara, 2021. How Your Power Company Can Remotely Control Your Smart Thermostat. *Vox*, 21. 6. 2021. Dostupné z: <https://www.vox.com/recode/22543678/smart-thermostat-air-conditioner-texas-heatwave>
- MUSCOGIURI, Giovanna, Eleonora POGGIOGALLE, Luigi BARREA, Maria G. TARSITANO, Francesco GARIFALOS et al., 2022. Exposure to artificial light at night: A common link for obesity and cancer? *European Journal of Cancer*, č. 173, s. 263–275.
- OSLZLÝ, Petr a Martina FOJTŮ, 2019. Podzemní univerzita byla školou dialogu. *Universitas, magazín vysokých škol*, 15. 11. 2019. <https://www.universitas.cz/tema/4272-podzemni-univerzita-byla-skolou-dialogu>
- ROBEY, Alison J. a Laura FIERCE, 2022. Sensitivity of airborne transmission of enveloped viruses to seasonal variation in indoor relative humidity. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, č. 130/105747.
- ... a také kolekce IndoorTemp a LightAtNight v knihovně <https://www.zotero.org/jenikholan/library>