

# VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ



Tato publikace byla vydána s finanční podporou Evropské unie. Za její obsah odpovídá výhradně autor a v žádném případě neodráží názory Evropské unie.

**Autoři:**

Matthias Grätz | Baltské environmentální forum, Německo

Díky Jörgu Faltinovi a Wilfriedu Waltherovi a jejich kritikám a odborným komentářům.

**Překlad a odborné úpravy:**

Ekologický institut Veronica a Jan Hollan (CzechGlobe)

**Sazba:**

Philipp Engewald | Baltské environmentální forum, Německo

Jana Koudelková | MAS Moravský kras o.s.

**Tisk:**

GRASPO CZ, a.s.

Pod Šternberkem 324

763 02 Zlín

Česká republika

© Copyright 2011

Baltské environmentální forum, Německo a MAS Moravský kras o.s.

Obrázky jsou použity s laskavým svolením autorů.



Certifikát FSC® zaručuje, že dřevo, z něhož byl papír vyroben, pochází z šetrně obhospodařovaných lesů a z kontrolovaných zdrojů.

Náklady na vytápění představují pro většinu našich domácností značnou položku. V kancelářských budovách začínají růst naopak náklady na letní chlazení. V obou případech může velmi pomoci správné větrání i zacházení s teplotou v interiéru. Zlepší vnitřní klima a omezí zbytečné tepelné ztráty nebo zisky. To šetří peníze i životní prostředí.

## POKOJOVÁ TEPLOTA

Na lahvích červeného vína bývá uvedeno: podávat při pokojové teplotě. Tak to dřív stačilo, ale časy se změnily. A tak se nyní na etiketách dodává: tj. 16 až 19 °C. Dokud nebyla bezobslužná topení, nikdo na vyšší teploty nevytápěl. Stačí totiž být dostatečně oblečený, při čtení, psaní či poslechu si lze ještě přehodit přes nohy příkrývku. Jen v létě je rozumné být doma a v práci velmi nalahko, pak nevadí ani teploty přes 26 °C; je-li venku opravdu horko, člověk i takovou teplotu pociťuje jako příjemný chládek. Lidé se dobře přizpůsobují změnám teplot během ročních období. Vydutnější zimní topení a naopak chlazení v létě je zlovyk, kterému lze odvyknout. Lidé často přetápějí, protože mají studená okna nebo zdi – v dobře izolovaných a těsných domech takový problém odpadá. Často stačí topit pouze v koupelně.

### Optimální pokojové teploty

Obývací pokoj	20 – 21 °C
Kuchyně	19 – 21 °C
Ložnice	17 – 18 °C
Koupelna	20 – 22 °C
Záchod	18 – 19 °C
Chodby	15 – 17 °C

Není žádný důvod udržovat v zimě či v létě stálou teplotu. Kolísání teploty během dne a roku je dokonce příjemné, napodobuje to přírodní prostředí. Pokud teplotu v době, kdy v budově nejste, necháte v zimě klesat (topení ztlumíte nebo vypnete), sníží se tím úhrn teplotních rozdílů mezi interiérem a exteriérem za topné období se. I pro usínání a spaní se hodí, aby byla teplota o stupeň nebo dva nižší než přes den. Snížení průměrné teploty v topném období o jeden stupeň znamená snížení spotřeby tepla o 6 % i více.



**Obr. 1.** Udržujte prostor kolem radiátorů volný – nábytek nebo závěsy brání šíření tepla. Zdroj: © Philipp Engewald

Chcete-li mít v různých místnostech teploty různé, pak v těch chladnějších, pokud je vůbec chcete vytápět, je vhodné mít topení sice puštěné, ale nastavené na nízkou teplotu. A pochopitelně je nutné mít dveře mezi místnostmi různé teploty vždy zavřené.

Dávejte pozor, aby vzduch mohl kolem radiátoru volně proudit, a nedávejte před něj žádný nábytek. Neměly by před ním viset ani záclony by před ním neměly viset. Při větrání oknem uzavřete termostatický ventil radiátoru, aby v chladném vzduchu nezačal topit naplno; je-li radiátor velký, klidně přes něj přehod'te přikrývku, ať teplo neutíká rovnou ven.

Mějte na paměti, že čísla na termostatických ventilech radiátorů znamenají nastavení požadované teploty v místnosti a ne rychlost, s níž ji radiátor vyhřívá (stejně jako u elektrických ohříváčů vody). Nepomůže otočit ventil topení na maximum, když chcete rychle zatopit. Radiátor bude topit stejně silně, jen přespříliš dlouho, takže nakonec bude zbytečně horko. Ventil by měl být buď vypnutý nebo nastavený tak, aby udržoval teplotu, kterou si přejete – nastavení je vhodné vyznačit, nebo otáčení opatřit záložkou.

## VLHKOST A VĚTRÁNÍ

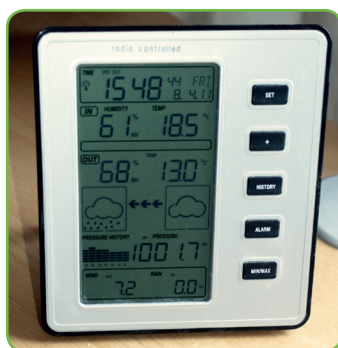
---

### Princip větrání

Účelem větrání je, aby vzduch v místnosti neobsahoval nepříjemné pachy. Přijdete-li zvenku, neměli byste žádný zápach cítit. Sice jej po nějakém čase přestanete vnímat, ale v čistém vzduchu byste se cítili lépe. „Vydýchaný“ a jinak znečištěný vzduch vede k únavě, ospalosti, poklesu pozornosti. Zvláště důležité je to ve škole a v práci. Další funkcí větrání je regulace teplot – v létě se nočním větráním budova skvěle ochladí, na jaře ji takto lze za slunného odpoledne vyhřívát. V chladném období můžeme větráním snížit vlhkost vzduchu v interiéru, pokud se to hodí.

Ve vzduchu může být jen určité maximální množství vodní páry. Tato maximální kapacita roste s teplotou asi o 6 % na stupeň. Pokud je vzduch studený, např. 5 °C, pojme jen 7 gramů páry na metr krychlový. Má-li 20 °C, může v něm být páry 17 g/m<sup>3</sup>, při 25 °C je to už 23 g/m<sup>3</sup>. Relativní vlhkost vzduchu je číslo, které říká, kolik procent z maximálního možného obsahu vodní páry vzduch obsahuje. 7 g vody na 1 m<sup>3</sup> vzduchu znamená 100% relativní vlhkost při teplotě 5 °C, ale jen 40 % při 20 °C a 30% při 25 °C. Větráme-li v mraze, měníme část teplého vzduchu v místnosti za vzduch zvenčí, který má jen pár gramů vodní páry v krychlovém metru. Když se ohřeje, jeho relativní vlhkost je velmi nízká.

V mraze je proto potřeba větrat s mírou, aby vlhkost vzduchu v interiéru neklesla pod 30 % a pokud možno ani pod 40 %. Nemá-li dům dobré tepelné vlastnosti (alespoň se blížíci pasivnímu standardu), může být v zimě povrch venkovních zdí, zvláště koutů a rohů nebo ploch za nábytkem či u oken tak chladný, že na něm voda kondenzuje a časem zplesniví. Organické materiály tím mohou být i trvale poškozeny. V takových špatných domech by za mrazů relativní vlhkost neměla překročit 50 %, na jaře a na podzim pak 60 %. Rozhodně je vhodné pořídit si vlhkoměr a v chladném období vyvětrat, je-li relativní vlhkost příliš vysoká. I ve výborně izolovaném domě to může prospěšné, neb vysoká vlhkost je v tomto případě signálem, že vzduch je asi již dosti znečištěný.



**Obr. 2.** Vlhkoměry vám pomohou sledovat vnitřní vlhkost. V tomto případě dosahuje více než 60 %, takže by bylo vhodné pár minut větrat.  
Zdroj: © Philipp Engewald.

## Způsoby větrání

Mnohé budovy jsou tak špatně utěsněné, že v nich za mrazů není potřeba vůbec záměrně větrat, nejsou-li plné lidí. Škvírami kolem oken, dveří, či otvory do komínů a jinými natahují dole mrazivý vzduch a nahoře jimi táhne teplý vzduch ve dne v noci ven – tak jako kamny

a komínem. Pak v nich bývá nepříjemně sucho, u podlahy může být i nepříjemný chladný průvan. Za horkých letních odpolední naopak netěsnosti interiéru zbytečně ohřívají. Jedinou účinnou pomocí je budovu lépe utěsnit – netěsný dům je z principu nekomfortní. Naopak, jsou-li teploty venku a uvnitř málo rozdílné a ani nefouká vítr, větrání škvírami vůbec nefunguje. V podmínkách, kdy se vzduch „ani nepohne“, může být nedostatečné dokonce i větrání okny.



**Obr. 3.** Snížená možnost pohybu vzduchu či tepelné mosty vedou ke vzniku plísní.  
Zdroj: [www.stavarina.cz](http://www.stavarina.cz).

V takových situacích pomůže jen mechanické větrání pomocí ventilátorů. Dnes jsou dostupné ventilační systémy takové, že při trvalém větrání, pracují-li na nízké obrátky, nejsou vůbec slyšet a větráním se v zimě neztrácí z budovy téměř žádné teplo. Jsou totiž vybaveny systémem „rekuperace tepla“. To znamená, že vzduch jdoucí v zimě ven předá teplo čerstvému vzduchu jdoucímu dovnitř, a to až z 95 %. Naopak, za slunného letního odpoledne čerstvý horký vzduch zvenčí předá teplo vzduchu odpadnímu. Vzduch se na vstupu filtruje, takže mechanicky větraný interiér může být téměř bezprašný, ba dokonce i bez pylů vyvolávajících alergie. Místo pravidelného úklidu je potřeba jen párkrát do roka vyčistit nebo vyměnit filtry. Další výhodou je, že, ani při vydatném větrání nemusí zvenčí dovnitř pronikat žádný hluk. Lze říci, že jen dům s mechanickým větráním může zajistit skutečné

pohodlí v mraze, ve vedru, když je venku prašno nebo hlučno. Navíc takový systém velmi šetří náklady na topení, případně na letní chlazení. Ušetřené teplo je u dobrých soustav desetinásobkem elektřiny spotřebované na provoz ventilátorů. Je-li venku čisto, ticho a teplota je příjemná, lze ventilátory vypnout a okna otevřít. I u pasivních domů se to dělává za letních nocí nebo jarních odpolední.



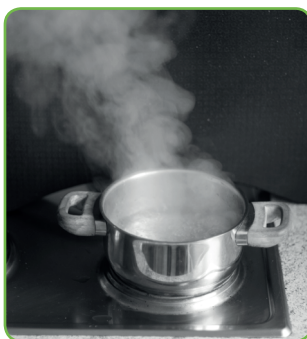
**Obr. 4.** Abyste dosáhli správné intenzity větrání místností, stačí dvakrát denně na pár minut otevřít okna. Zdroj: © Philipp Engewald

Mechanické větrání s rekuperací má smysl instalovat pro každý interiér, v němž pobývají lidé. Jedinou podmínkou je, že bude natolik utěsněný, aby vzduch proudil jen větracím systémem a ne zpoloviny jinými cestami. Pro ověření těsnosti se provádí tzv. blower-door test; rekuperace funguje účinně tehdy, nepropustí-li netěsnosti více než jeden objem budovy za hodinu, je-li rozdíl tlaků uvnitř a venku 50 Pa. Takovou, někdy i pětkrát lepší těsnost, lze docílit u všech obytných budov. U domů bez mechanického větrání, ale přesto dosti těsných, se doporučuje za mrazů vyvětrat několikrát denně jen krátce, průvanem, okny dokořán, po dobu několika minut. Tak se jen vymění vzduch, ale zdi, nábytek atd. se výrazně neochladí, takže se od nich přichozí chladný vzduch za chvilíčku opět ohřeje.



## Zdroje vlhkosti

Existuje mnoho interiérových zdrojů vlhkosti. Každý člověk vydává vodní páru dýcháním a pocením, i v zimě, až jeden kilogram denně. I sprchování, koupání, sušení prádla nebo vaření jsou zdroje vlhkosti. V neposlední řadě páru vydechují rostliny – všechna voda, kterou zaléváte, se nakonec dostane do interiéru jako pára. Je-li páry v zimě příliš mnoho, hodí se omezit její zdroje. Naopak, pokud je jí nedostatek, je potřeba omezit větrání. Např. u školních budov to znamená je utěsnit.



**Obr. 5.** Používání poklic při vaření snižuje vlhkost v místnosti.  
Zdroj: © Philipp Engewald

Jinak větrají celé noci, víkendy a prázdniny a jejich zdi vyschnou na troud. Až tak, že třída plná žáků může mít dopoledne vzduch sice zapáchající, ale i tak suchý – vydýchanou vodní páru do sebe nasají zdi. Podobné to může být i u jiných neobytných budov, kde jiné zdroje páry než jejich návštěvníci nejsou.

## Ložnice

Pokud chcete v zimě spát s otevřeným oknem (u mechanicky větraných ložnic, nejsou-li přetopené, je to zvyk zbytečný), vypněte topení a okno po otevření jen malinko. Máte-li u ložnice bez větrání naopak okno zavřené, hodí se je ráno otevřít na chvíli dokořán.

## Kuchyně a koupelny

V kuchyních a koupelnách se při vaření či sprchování uvolňuje mnoho páry, která může vadit. Pomůže rychlé vyvětrání průvanem. Při vaření mohou tvorbu páry omezit pokličky. Úniku páry ze sprchy zabrání těsný sprchový kout zakrytý i shora – ten má i výhodu, že na člověka „netáhne“ a nepotřebuje mít teplo v celé koupelně (sprcha kout vyhřeje během několika sekund). Kuchyně a koupelny bez oken by měly mít jiný dobrý odvod vzduchu: větrání s rekuperací nebo alespoň odtah s ventilátorem; v zimě by měl mít klapku, aby jím vzduch netáhl trvale i při vypnutém ventilátoru.

## Vlhkost a nábytek

Pokud vaše vnější zdi nejsou dobře tepelně izolované, neměl by být v zimě nábytek těsně u nich, ale až 10 cm daleko, aby zeď mohla ohřívat cirkulaci vzduchu za nábytkem. Tím se její teplota dostane dostatečně vysoko nad rosný bod a sníží se riziko vzniku plísní.

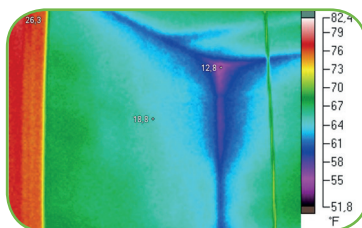


**Obr. 6.** Větší odstup nábytku či větších spotřebičů od zdi umožní cirkulaci vzduchu.  
Zdroj: © Philipp Engewald

## Opravování domů a bytů

Ve starších domech s netěsnými okny, trubkami skrze zdi, mezera-  
mi pod vchodovými dveřmi a netěsným vstupem do podkroví vzniká  
za tuhé zimy v celém domě trvalý proud vzduchu, který jej může ex-  
trémně vysušit. V nových domech jsou netěsnosti většinou menší,  
aby se neplýtvalo energií a byly komfortnější. Nicméně pokud bydlíte  
ve starším domě a jeho těsnost jste například výměnou oken a dve-  
ří velmi zlepšili, přičemž zdi zůstaly bez tlusté tepelné izolace, může  
vyvstat potřeba začít v zimě více větrat. Samozřejmě, mnohem lepší  
je instalovat větrací zařízení s rekuperací tepla s účinností přes 90 %.

Utěsnit stojí za to i stará okna a dveře, je to levné, rychlé a snadné  
a velmi to zlepší zimní komfort. Levnější, než instalovat okna nová,  
je vyměnit v těch starých jedno jednoduché sklo za to nejlepší dvojsk-  
lo – pak se už nebude okno zevnitř rosit. Ušetřené peníze lze inves-  
tovat do silné, vnější tepelné izolace, která bude na opravená okna  
navazovat. V domě, kde jsou i vnější zdi a okna na interiérové straně  
teplé, vysoká vlhkost ani v zimě nevádí, naopak, umožňuje topit o stu-  
peň méně, aniž by lidem bylo chladněji.



**Obr. 7.** Prochlazený roh místnosti v RD – Majitel rekonstruovaného RD se potýká s problémem prochlazování rohů rodinného domu . Místnost se nachází ve zvýšeném přízemí nad vytápěným sklepem. Naměřená teplota v rohu 12,8 °C je na hranici možnosti kondenzace vodních par. Důležité je zateplení všech stran obvodového pláště, nejen strany severní, jak byl požadavek majitele. V takovém rohu pak často vznikají plísňe.

Zdroj: <http://www.webareal.cz>

## Větrání v létě

Letní vlny veder mohou být na obtíž a může být problém při nich v noci spát. Větrejte vydatně v noci a v časných ranních hodinách, průvanem skrz byt nebo i skrze více podlaží, aby se hmota budovy ochladila. Snižte větrání během horkého dne na minimum. Instalujte na vnější stranu oken a balkónových dveří stínící zařízení. Vnitřní stínění průniku slunečního tepla zvenčí téměř nepomůže. Mějte na paměti, že instalace tzv. klimatizačního systému (aneb elektrického chlazení), je nákladná věc. I ty nejúspornější spotřebují hodně elektřiny, jejich užití by mělo být až tou poslední možností. Lepší je nejprve použít ventilátory na stropě nebo na stole. Potřebujete-li větrat vydatně i přes den, instalujte mechanické větrání s rekuperací. To může vzduch dokonce ochlazovat např. tak, že jím protéká chladná voda s teplotou okolní zeminy nebo spodní vody.

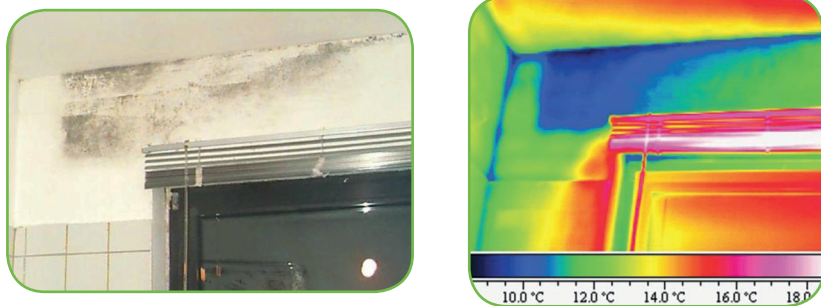


**Obr. 8.** Vnější stínící zařízení umožňují regulovat vstup tepla do domu.

Zdroj: © Günter Havlena | PIXELIO

Plísně mohou růst v případě, že je dost vlhkosti kolem jejich spór. Vlhkost kondenzuje z vnitřního vzduchu na chladných površích (v zimě na nedostatečně izolovaných zdech a špatných oknech, v létě na potrubí studené vody). Dokonce i když teplota ploch neklesne na rosný bod, ale je u nich vlhkost vzduchu přes 80 %, plísně už mohou začít růst. Typicky v rozích vnějších zdí, za nábytkem nebo kolem oken a jiných tepelných mostů, je-li tam teplota o 6 až 8 stupňů nižší než jinde. Tepelné mosty jsou části konstrukce, které vedou teplo ven lépe než okolí. Lze je sanovat jen náležitou tepelnou izolací, která také snižuje náklady na vytápění.

V nesanovaných budovách s velkými zdroji páry nezbyvá než udržovat za mrazů nízkou relativní vlhkost a nemít nábytek těsně u studených zdí. Dříve plesnivá místa lze po očištění ošetřit nátěry bez obsahu organických látek, aby růst plísní nepodporovaly.



**Obr. 9.** Viditelný tepelný most způsobený nedostatečnou izolací překladu nad oknem, který vede až k tvorbě plísní. Zdroj: © Wilfried Walter

## KONTROLNÍ OTÁZKY

OTÁZKA	ANO/NE
Máte ventily na topení nastaveny různě a necháváte dveře mezi místnostmi s různou teplotou zavřené?	
Snižujete teplotu radiátorů při odchodu z domova?	
Zavíráte ventily, případně zakrýváte radiátory, když otevíráte okna?	
Větráte v zimě raději nárazově, hodně otevřenými okny (2 – 3x denně) než okny trvale pootevřenými?	
Máte v zimě před radiátory volno, aby teplý vzduch mohl cirkulovat a aby sálaly do místnosti?	
Snižujete v zimě na noc teplotu interiéru?	

### Hodnocení

Pokud je váš výsledek:

5 – 6x ANO: Gratulujeme! Jste skuteční odborníci, pokud jde o větrání a vytápění.

ANO 3 – 4x: Děláte hodně věcí při topení a větrání správně. Máte-li technické možnosti, mohli byste ještě ušetřit energii i peníze.

0 – 2x ANO: Měli byste přehodnotit své návyky. Věnujete-li pozornost několika jednoduchým věcem, snížíte spotřebu energie a náklady na vytápění. Nemáte-li žádné technické možnosti regulovat vytápění, přemýšlejte o modernizaci topení nebo o tom promluvte s majitelem domu.



MAS Moravský kras

Místní akční skupina vytváří podmínky na podporu trvale udržitelného rozvoje regionu, jehož území je vymezeno katastrálními územími členských zemí Spolku pro rozvoj venkova Moravský kras a mikroregionů Časnýř, Dražanská vrchovina, Protivanovsko a Černoohorsko. Toho chce docílit partnerstvím neziskových organizací s podnikatelskými subjekty, školskými zařízeními a samosprávami jednotlivých obcí v regionu. Pracuje na principu metody LEADER+.

### **MAS Moravský kras realizuje tyto projekty:**

Strategický plán Leader Nové výzvy a nové příležitosti pro Moravský kras

projekt Spolupráce Leader Moravská brána do Evropy (MBE) –

– Nová vesnická muzea a expozice (Muzeum Senetářov)

MBE – Mapování technicko – historických památek na venkově

MBE – nové zázemí pro činnost MAS a spolků na venkově

Značení místních produktů – MORAVSKÝ KRAS regionální produkt®

From Estonia till Croatia: Intelligent Energy Saving Measures for Municipal housing  
in Central and Eastern European Countries (INTENSE)

### **Financování:**

Hlavním zdrojem našeho financování jsou evropské a národní fondy.

Mezi nejvýznamnější patří Evropský zemědělský fond  
pro rozvoj venkova a státní rozpočet.

MAS Moravský kras o.s.

679 13 Sloup 221

tel. 511 141 728

e-mail: masmk@seznam.cz

[www.mas-moravsky-kras.cz](http://www.mas-moravsky-kras.cz)

MAS Moravský kras o.s. pomáhá rozvoji regionu

– pomůžeme získat peníze i na Vaše projekty!



**Baltic Environmental Forum Latvia**  
**Antonijas iela 3-8**  
**LV-1010 Riga, Latvia**  
**[www.bef.lv](http://www.bef.lv)**

**Baltic Environmental Froum Deutschland e. V.**  
**Osterstraße 58**  
**20259 Hamburg, Germany**  
**[www. bef-de.org](http://www.bef-de.org)**