

# Tepelný komfort



## Tepelný komfort

---

Tepelného komfortu se podvědomě snažíme dosahovat každý den. Jedním z hlavních účelů budov je ochrana před extrémními povětrnostními podmínkami venku. Naprostá většina lidí považuje tepelný komfort za samozřejmost, nicméně k jeho dosažení je nutno vynaložit energii, např. prostřednictvím vytápění nebo chlazení. Při projektování budov je důležité vzít v úvahu takové návrhy tepelného komfortu, které zajistí dobré tepelné podmínky za použití energeticky úsporných technologií, jakými jsou přirozené větrání, stínící technika a inteligentní konstrukce budov.

### 3.1 Co je tepelný komfort?

Tepelný komfort lze definovat jako „stav mysli, který vyjadřuje spokojenost s tepelným prostředím“ [58].

Tepelný komfort (někdy též tepelná pohoda) je více než pouze příjemné podmínky – je to součást nezbytného chování zajišťujícího přežití. Kdykoli lidé pociťují příliš velké teplo nebo příliš velkou zimu, spustí základní instinkty ovládané naším tělem výstražný systém. Lidské tělo je velmi účinný „stroj“, který je schopen udržovat základní teplotu ve velmi úzkém rozsahu kolem 37 °C. Některé děje jsou podvědomé, jako například odliv krve z okrajových částí těla, například rukou a nohou, aby byly životně důležité orgány v teple i v chladném prostředí, nebo naopak pocení v teplém prostředí. Mezi vědomější kroky patří svlékání a oblékání oblečení a přízpůsobování naší aktivity. Jinými

slovy, správné tepelné podmínky jsou nutné k přežití [3]. A pokud tepelné prostředí nespĺňuje očekávání, budou se snažit obyvatelé budovy ovlivnit tepelné prostředí tak, aby splňovalo jejich očekávání, tj. pomocí instalace lokálního elektrického vytápění nebo chlazení. Zařízení využívající dodatečnou energii, která by nebyla nutná, kdyby byla budova již od samého začátku navržena s ohledem na tepelný komfort.

Mnoho lidí si tepelný komfort spojuje přímo s teplotou vzduchu, ale není to celá pravda, neboť naše subjektivní vnímání teploty v místnosti je kombinací několika parametrů. Nejvýznamnějším parametrem jsou pravděpodobně různá očekávání lidí, co se týče tepelného komfortu. Z toho důvodu je možné tepelný komfort vypočítat pouze pro průměrného člověka a je nutná individuální zkušenost.

#### **!** Pamatujte si

Tepelný komfort závisí kromě teploty i na dalších parametrech, jako jsou například aktivita, oblečení a individuální preference obyvatel.

### 3.1.1 Tepelná nepohoda

Tepelná nepohoda nastává v okamžiku, kdy tepelné prostředí nesplňuje očekávání lidské mysli nebo těla. V chladných prostředích máme pocit zimy a v našich rukou a nohou poklesne teplota, dostaneme husí kůže anebo se dokonce začneme třást, přičemž v krajních případech může dojít až k hypotermii.

Naopak pobyt v teplém prostředí vyvolá pocení a v krajních případech to může vést až k hypertermii. Všechny tyto jevy jsou reakcí na prostředí, které nezajišťuje pohodu. Níže uvádíme několik konkrétních případů nepohody.

### Průvan

Vnímání průvanu závisí na teplotě vzduchu, pohybu vzduchu a také na tom, jak turbulentní tyto pohyby jsou. Lidské tělo není schopno vnímat skutečné pohyby vzduchu, ale dokáže vnímat zvyšující se ochlazování kůže, které je způsobováno pohyby vzduchu.

Střešní okna VELUX mohou být zdrojem průvanu. Starší střešní okna s poškozeným těsněním mohou v zimním období propouštět do místnosti chladný vzduch. Proto je nutná častá údržba, aby okno bylo stále v dobrém stavu. Staré a velké zasklené plochy mohou způsobovat průvan směrem dolů od oken, kdy nízká teplota na vnitřní straně skla ochlazuje vzduch a způsobuje pohyb vzduchu směrem dolů. Nová úsporná skla minimalizují riziko průvanu.



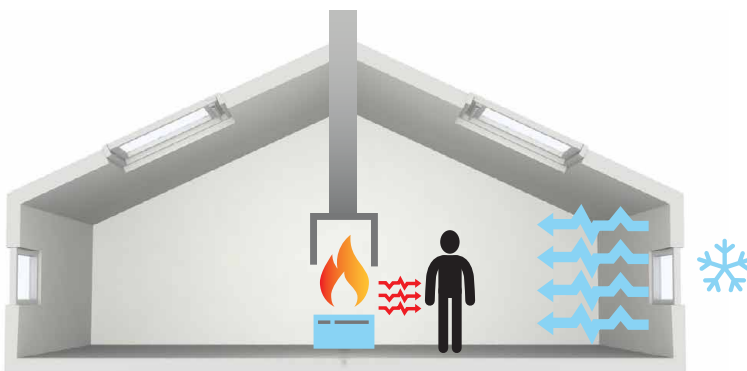
Obrázek 3.1: Člověk vystavený nepříjemnému pohybu vzduchu.

## Asymetrie radiační teploty

Tento jev lze popsat pomocí situace člověka, který v chladném večeru sedí u krbu. Na jedné straně pociťuje teplo, zatímco na druhé straně je mu zima. Teplota vzduchu je stejná – rozdíl ve vnímání tepla je způsoben rozdílem v radiační teplotě mezi krbem a chladnou plochou.

Tento jev lze pozorovat na dvou situacích, kde figurují produkty VELUX.

V zimním období, kdy je teplota skla na vnitřní straně velmi nízká v důsledku vyšší tepelné ztráty v porovnání se zdmi. Nicméně co se týče průvanu, způsobují nová okna jen zřídka problémy. Vnitřní žaluzie nebo venkovní roleta mohou toto riziko omezit nebo zcela eliminovat. V letním období, kdy jsou obyvatelé vystaveni přímému slunci, lze použít stínící techniku na eliminaci tepelné nepohody zabráněním vstupu přímého slunečního záření.



Obrázek 3.2: Člověk vystavený jedné chladné ploše a jedné teplé ploše.

### ! Pamatujte si

Tepelnou nepohodu lze v naprosté většině případů zlepšit chováním uživatele jako například zavřením okna, přesunutím se na jiné místo v místnosti nebo obléknutím vhodného oblečení.

## 3.2 Parametry mající vliv na tepelný komfort

Bylo provedeno mnoho experimentů na zjištění, co má vliv na naše vnímání tepelného prostředí [59]. Výsledky těchto experimentů jsou podkladem pro normu ISO 7730. Ergonomie tepelného prostředí [58].

Na vnímání tepelného komfortu má nejvýznamnější vliv šest parametrů:

- Aktivita příslušné osoby, která bývá běžně označována jako rychlost metabolismu [met].
- Kolik oblečení má příslušná osoba na sobě, což bývá běžně nazýváno index oblečení [clo].
- Pohyb vzduchu (rychlost proudění vzduchu) [m/s].
- Střední radiační teplota [°C], což je vážený průměr teploty různých ploch (zdí, stropu, podlahy a oken) v místnosti z pozice dotyčné osoby pobývající v místnosti.
- Teplota vzduchu [°C] v místnosti.
- Relativní vlhkost vzduchu v místnosti.

Z těchto šesti parametrů jsou čtyři ovlivňovány okny a jejich příslušenstvím – a tedy produkty VELUX. Rychlost proudění vzduchu a relativní vlhkost vzduchu jsou ovlivňovány používáním oken k větrání, přičemž vliv má jak ventilační klapka, tak normální otevírání. Teplota vzduchu a radiační teplota jsou ovlivňovány přenosem tepla a slunečního světla oknem a používáním příslušenství, jakým jsou žaluzie a rolety.

Sedmý parametr, kterým je lidská mysl, je rovněž důležitý. Bylo prokázáno, že individuální očekávání mají vliv na míru akceptace tepelného komfortu. Zejména v teplejších podnebí bylo zjištěno, že očekávání obyvatel má vliv na rozsah komfortu.

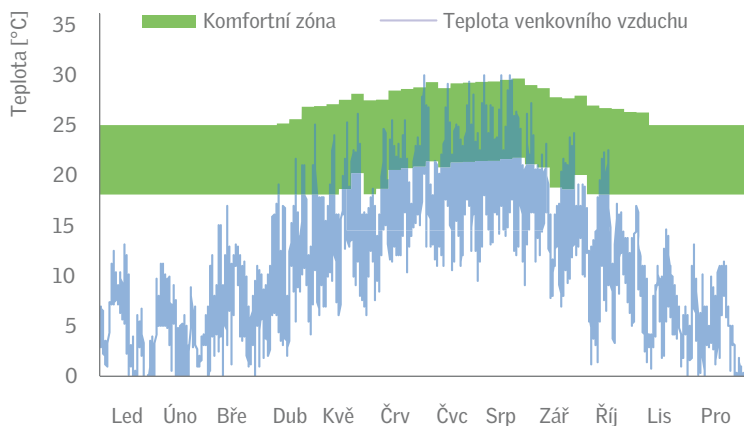
### Pamatujte si

Lidé jsou různí a chtějí různé tepelné prostředí.

### 3.3 Adaptace teploty klimatu

Norma EN ISO 7730 vychází ze studií prováděných za použití klimatické komory, které prokazují, že lidé mají v zásadě stejné tepelné preference bez ohledu na to, ve které části světa žijí [60]. Zároveň ze studií prováděných v terénu vyplývá, že lidé pracující v přirozeně větraných kancelářských budovách v teplých podnebních akceptují

vyšší teploty [61]. Norma EN 15251 stanoví limity pro akceptovatelné vnitřní teploty v přirozeně větraných budovách. Tyto hodnoty teploty předpokládají, že lidé mohou volně přizpůsobovat své oblečení a ovládat okna. Na základě „klouzavého průměru“ venkovní teploty v posledním týdnu jsou uvedeny akceptovatelné vnitřní teploty na Obrázek 3.3. Klouzavý průměr je vážený průměr časových období, kdy nejpozdější období mají největší váhu.



Obrázek 3.3: Na obrázku je uvedena komfortní zóna pro Dánsko. Výpočet je založen na principu adaptace [53].

V obytných budovách lze předpokládat, že jejich obyvatelé přizpůsobí své oblečení za účelem dosažení komfortu a v budovách se střešními okny VELUX budou ovládat okna, což jsou předpoklady pro použití adaptační metody.

Důsledkem adaptace je, že tepelného komfortu lze dosáhnout v teplých podnebích bez klimatizace pouhým používáním přirozeného větrání, stínící techniky a inteligentních konstrukcí budov. To umožňuje obrovské úspory energie – viz část 5.4.4.

### 3.4 Ovlivnění tepelného komfortu pomocí okenních systémů

Používání oken v kombinaci se zdrojem tepla (např. krbem) je jednou z nejstarších metod dosahování tepelného komfortu v budovách. V současné době je nejjednodušším způsobem dosažení tepelného komfortu instalace systému, který dokáže příslušné parametry přizpůsobit. Většina domů má nainstalovaný systém vytápění a v teplých podnebích případně i systém chlazení. Nicméně okna mohou ochladit budovu i v teplý letní den.

Jak bylo uvedeno výše, okna mohou být zdrojem průvanu a teplotní asymetrie. Může být obtížné určit, zda je pocit chladu způsoben průvanem od oken nebo vyzařováním chladu. U netěsnícího okna je možné vyměnit těsnění a/nebo sklo. Alternativní možností je případná výměna celého okna. Vyzařování chladu lze do jisté míry zabránit použitím vnitřní žaluzie, která snižuje teplotu na vnitřním povrchu.

#### **!** Pamatujte si

Očekávání ohledně tepelného prostředí v přirozeně větraných budovách závisí na venkovní teplotě.



### 3.4.1 Žaluzie a rolety

Žaluzie a rolety blokují sluneční záření, a tak omezují množství tepla, které se dostává do místnosti. Přehřívání v letním období lze efektivně omezit nebo dokonce eliminovat pomocí vhodné stínící techniky. Stínící technika může rovněž zlepšit tepelné charakteristiky (tepelnou izolaci) oken v zimě tím, že se zvýší teplota okna na vnitřní ploše.

To může zmírnit tepelnou nepohodu plynoucí z vyzařování chladu a teplotní asymetrie. Další výhodou navíc spočívá v tom, že při použití v noci může tato doplňková izolace snížit potřebu vytápění. Z hlediska energie by se stínění v zimním období ovšem mělo používat pouze v noci, protože solární zisk je často důležitější než tepelné ztráty, viz část 5.4.3.

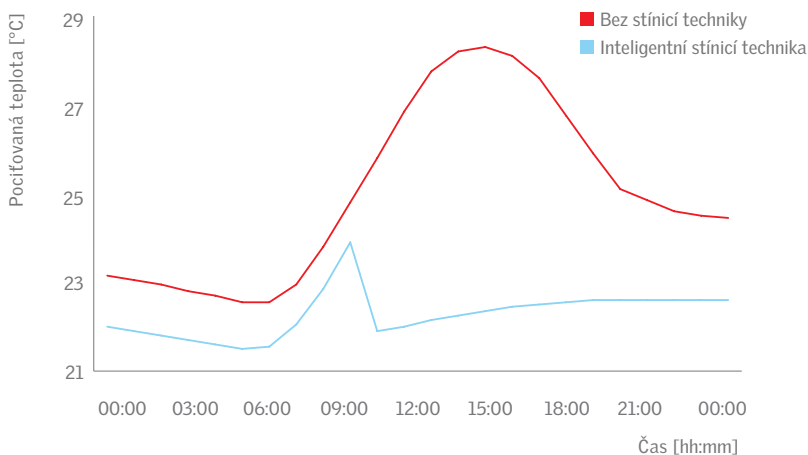
#### **Příklad: Operativní teplota pro různé zasklení a příslušenství.**

Naměřené hodnoty představují výsledky malého experimentu. Operativní teplota byla měřena za sklem s různým stínícím příslušenstvím, aby byl ilustrován účinek různých druhů stínění.

Sklo	Příslušenství	Operativní teplota [°C]
59 úsporné		34,0
76G úsporné, s ochranou proti slunci		29,3
59 úsporné	Zastiňovací roleta RFL	29,0
59 úsporné	Markýza MHL	28,7
59 úsporné	Markýza MHL + RFL + zastiňovací roleta	26,6
	Venkovní roleta SCL	26,2

### Příklad: Stínící technika jako chlazení

Studie provedená ústavem CSTB ve Francii v podkrovní místnosti měla za cíl zjistit, jak lze používat stínící techniku jako pomoc nebo náhradu mechanického systému chlazení. Byly provedeny simulace pro města Hamburg, Mnichov a Stuttgart v Německu a Paříž, Lyon a Marseille ve Francii [62,63]. Závěr byl, že pocífovanou teplotu lze snížit až o 7°C, když se použije stínící technika pro zkoumaná místa v Německu i ve Francii. Co se týče energie na chlazení, byla zcela eliminována ve všech místech s výjimkou Marseille, kde byla snížena o 90%. Graf znázorňuje pocífovanou teplotu v typickém horkém a slunečném dni v Paříži se stínící technikou a bez ní.



Obrázek 3.4: Pocífovaná teplota v horkém a slunečném letním dni v Paříži ve Francii [63].

**!** **Pamatujte si**  
Otevření oken účinně omezuje přehřívání.

### 3.4.2 Otevírání oken (větrání)

---

Větrání představuje velice přímý a rychlý způsob, jakým můžeme ovlivnit tepelné prostředí. Otevřené okno bude mít za následek zvýšený pohyb vzduchu, a pokud je venkovní teplota nižší než teplota v interiéru, dojde uvnitř k poklesu teploty. Viz příklad v části 2.4.5.

### Strategie větrání

---

Většina lidí prostě otevře okna, když je příliš horko, ale je možné použít i jiné strategie. Jeden z příkladů je tzv. noční chlazení, kdy je použita teplotní hmota budovy k udržování nízké teploty v letních měsících, viz část 2.4.5 a 2.4.6.

### 3.4.3 Dynamické okenní systémy

---

Dynamický okenní systém není jen okno, ale obsahuje celou řadu příslušenství jako například elektrický systém otevírání oken, vnější stínění a/nebo vnitřní žaluzie, a co je nejdůležitější, ovládací systém. Ovládání může provádět uživatel, ale nejlepší řešení je ovládání pomocí čidla. Dobrých výsledků lze dosáhnout i pomocí alternativního řešení – časového ovládání.

Výhoda dynamického systému je schopnost přizpůsobit okno a jeho příslušenství tak, aby vyhovovalo aktuálním potřebám obyvatel. Pokud solární zisk způsobuje přehřívání, je použita vnější stínicí technika, která se opět otevře, jakmile to je smysluplné s ohledem na energii a komfort.

Dobrymi příklady dynamických okenních systémů jsou systémy VELUX ACTIVE Climate Control a Energy Balance. Systém Energy Balance je časově ovládaný prvek, který je k dispozici u všech produktů VELUX Integra a Solar, které jsou ovládány pomocí systému io-homecontrol. Systém VELUX ACTIVE Climate Control je ovládání na bázi čidla, které lze použít rovněž u všech elektrických produktů VELUX kompatibilních se systémem io-homecontrol.

Algoritmus systému VELUX ACTIVE Climate Control byl ověřen francouzským výzkumným ústavem staveb, CSTB, pro lokality v Německu i ve Francii [62,63]. Podle jeho zjištění může dynamické ovládání stínicí techniky snížit pocíťovanou teplotu v létě až o 7 °C a ve většině případů eliminovat přehřívání (nebo snížit potřebu ochlazování až o 90%).

#### **Pamatujte si**

Dynamické okenní systémy mohou zmírnit přehřívání a potřebu mechanického chlazení.

## 3.5 Metody hodnocení

Existují různé metody, které se snaží vyjádřit tepelné vnímání v místnosti jedním srozumitelným číslem.

### 3.5.1 Operativní teplota

---

Operativní teplota je pokusem o určení čísla odpovídajícího teplotě, jakou tělo skutečně pociťuje. Operativní teplota zahrnuje teplotu vzduchu, asymetrii radiační teploty a rychlost proudění vzduchu v jednom jediném čísle, které odpovídá teplotě, kterou by člověk pociťoval v prostoru se stejnou teplotou vzduchu a teplotou ploch a bez jakéhokoli pohybu vzduchu [58].

Operativní teplota je intuitivním vyjádřením teploty pociťované v určité místnosti. Tato hodnota však nedává informaci o tom, jak je tepelné prostředí vnímáno, protože v ní nejsou vzaty v úvahu aktivity, oblečení a očekávání.

### 3.5.2 Ukazatel PMV (Predicted Mean Vote)

---

Ukazatel PMV se běžně používá v odborné literatuře a je popsán v [58]. Ukazatel PMV bere v úvahu šest parametrů uvedených v části 3.2 (rychlost metabolismu, index oblečení, rychlost proudění vzduchu, radiační teplota, teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu). Ukazatel PMV je vyjádřen sedmibodovou stupnicí od zimy (-3) až po horko (+3), přičemž 0 je neutrální. Hodnota PMV může být lepším ukazatelem toho, jak je tepelné prostředí vnímáno, než samotná operativní teplota, ale pro mnoho lidí je to abstraktnější pojem.

Z indexu PMV je možné vypočítat procento lidí, kteří by nebyli spokojeni s konkrétním tepelným prostředím. Různí lidé mají různou hodnotu pohody (komfortu), a proto je s tepelným prostředím nespokojeno vždy alespoň 5%.

### Pociťovaná teplota

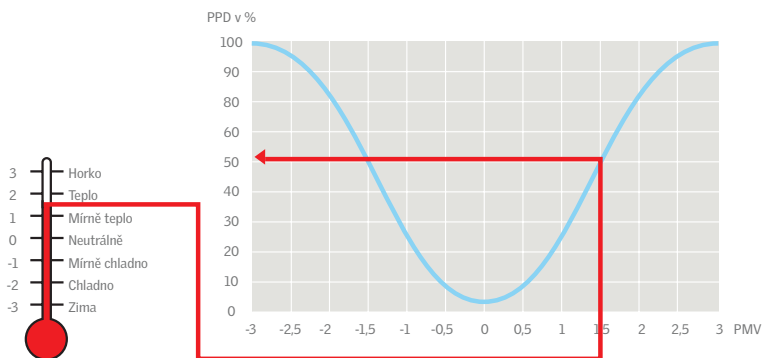
---

Ukazatel PMV je vysoce odborný termín, který může být obtížné komunikovat. Místo toho lze z hodnoty PMV vypočítat fiktivní teplotu, pociťovanou teplotu. Toto je možné provést za účelem vysvětlení účinků změn PMV, například vyšší nebo nižší rychlosti proudění vzduchu, vlhkosti nebo radiační teploty. Pociťovaná teplota může rovněž zahrnovat účinek přímého slunečního záření a je často relevantní, když se hodnotí účinek oken v kombinaci se stínící technikou.

Index PMV vychází ze sedmibodové stupnice tepelného vnímání:

- +3 Horko
- +2 Teplo
- +1 Mírně teplo
- 0 Neutrálně
- 1 Mírně chladno
- 2 Chladno
- 3 Zima

Když známe uvedené šest parametrů, je možné předpovědět, jak bude většina lidí pocíťovat dané tepelné prostředí.



Obrázek 3.5: Na obrázku je znázorněn způsob určení procenta nespokojených osob (PPD) na základě tepelného vnímání. Na příkladu je ukázáno, že v situaci, kdy je tepelné vnímání vyjádřeno jako mírně teplo, je nespokojeno něco přes 50 % osob [58].

### 3.5.3 Jak vyhodnotit výsledky

---

#### Naměřené výsledky

---

Tepelné prostředí lze vyhodnocovat pomocí měření čtyř z uvedených šesti parametrů: teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu, radiační teploty a rychlosti proudění vzduchu. Poslední dva parametry musí být odhadnuty z tabulek, například v [58].

Naměřená data lze použít pro ilustraci účinků změn těchto parametrů. Nelze je použít k vyhodnocení tepelného prostředí vždy, protože platí pouze pro danou situaci, kdy jsou naměřena. Tepelné vnímání obyvatel také ovlivňují další faktory. Například nálada může mít pozitivní nebo negativní účinek na očekávání.

#### Průzkumy mezi obyvateli

---

Možné problémy s tepelným prostředím mohou být zjištěny pomocí průzkumů mezi obyvateli. Otázky typu: „Je vám horko/chladno?“ nebo „Byl(a) byste raději, kdyby tu bylo tepleji nebo chladněji?“ mohou společně s měřením pomoci zjistit preference uživatelů.

Nevýhodou je, že tepelné vnímání je subjektivní a vychází z očekávání. Znovu je třeba podotknout, že velkou roli bude hrát i psychický stav obyvatel. Pokud je průzkum prováděn v domě obývaném jednou rodinou a upraven podle jejich preferencí na základě průzkumů, jiné rodiny by se na tom nemusely shodnout.

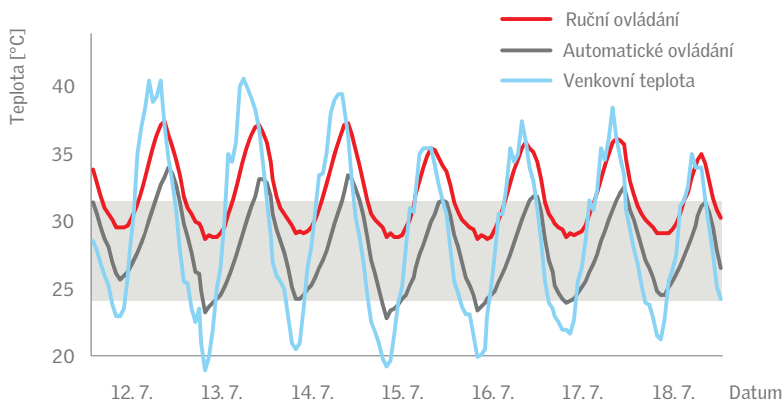
#### Dynamické simulace

---

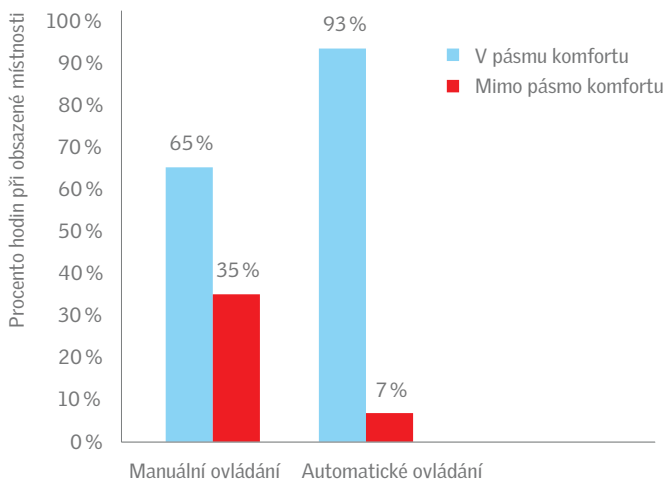
Dynamickou simulaci lze použít na předvídání rizika přehřívání v budově. Pomocí této simulace se vypočítá tepelná bilance budovy postupně po časových krocích. Výsledky vyjadřují energetickou spotřebu budovy ale rovněž teplotu. Při hodnocení dynamických výsledků je obvyklou metodou počet hodin strávených mimo komfortní zónu. Počítané hodiny jsou hodiny, kdy je daný prostor obsazen a je dovoleno, aby zmíněných 5% bylo mimo tuto zónu [53]. Při provádění dynamických simulací jsou kritéria převzata z různých norem nebo právních předpisů a platí pro průměr populace. Pro toto hodnocení je možné použít program VELUX Energy and Indoor Climate Visualizer.

### Příklad: Pasivní chlazení v teplých podnebích

Studie zabývající se pasivními metodami chlazení v teplých podnebích je příkladem využití programu VELUX Energy and Indoor Climate Visualizer pro hodnocení tepelného komfortu. Simulace prováděné pro španělské město Malaga ukazují, že pasivní opatření, jako je větrání a použití stínící techniky, dokáže téměř zcela eliminovat nutnost použití klimatizace [64]. Na obrázku je znázorněno, jak je operativní teplota udržována v komfortní zóně (znázorněné šedou barvou) pomocí pasivních metod chlazení, přičemž neprovedení žádných opatření má za následek výrazné přehřívání. Výsledky jsou rovněž kvantifikovány jako část roku s dobrým a špatným tepelným komfortem, kdy se opět projevují výrazná zlepšení tepelného komfortu.



Obrázek 3.6: Vnitřní a venkovní teplota dosahovaná různými způsoby ovládání v červnu ve španělském městě Malaga [64].



Obrázek 3.7: Část roku v komfortní zóně a část roku mimo komfortní zónu při použití různých způsobů ovládání ve španělském městě Malaga [64].



## 3.6 Tepelný komfort – shrnutí

Tepelný komfort lze definovat jako „stav mysli, který vyjadřuje spokojenost s tepelným prostředím,“ přičemž vliv na něj má šest parametrů:

- teplota vzduchu
- radiální teplota
- relativní vlhkost vzduchu
- rychlost proudění vzduchu
- míra oblečení
- míra aktivity

Osobní preference a očekávání mají rovněž vliv na tepelný komfort. Tepelného komfortu je dosaženo, když je uvedených šest parametrů v rovnováze. Známe-li tyto parametry, můžeme odhadnout počet spokojených obyvatel. Minimálně 5% bude vždy nespokojeno. Adaptace má značný vliv na to, jak pociťujeme tepelné prostředí, a umožňuje akceptaci širšího rozsahu teploty v přirozeně větraných budovách.

Střešní okna VELUX mají vliv na první čtyři parametry. Teplota vzduchu je ovlivňována stínicí technikou a větráním, radiální teplota je ovlivňována stínicí technikou a vlhkostí a vlhkost a rychlost proudění vzduchu jsou ovlivňovány větráním.

Hodnocení tepelného komfortu v obytných budovách je možné provádět pomocí programu VELUX Energy and Indoor Climate Visualizer. Zejména hodnocení případů s různým nastavením chlazení je snadné díky zabudované funkci porovnávacího výpisu.



# Reference



# Reference

- [1] Technická univerzita v Berlíně, projekt NEST: *Innovative Sensor System for Measuring Perceived Air Quality and Brand Specific Odours*, Evropská komise, 2007.
- [2] United States Environmental Protection Agency: *Indoor Air Facts No. 4 (upravené vydání) Sick Building Syndrome*, 1991.
- [3] N. Baker: *Daylight inside and the world outside*, Daylight & Architecture, č. 11/2009.
- [4] P. M. Bluysen: *Understanding the indoor environment – putting people first*, Daylight & Architecture, č. 13/2010.
- [5] R. Perez: *Making the case for solar energy*, Daylight & Architecture, č. 9/2009.
- [6] P. Boyce, C. Hunter a O. Howlett: *The Benefits of Daylight through Windows*, Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute, 2003.
- [7] Osram: *The new class of light*, <http://www.osram.com/>, poslední návštěva: 7. 6. 2010.
- [8] W. Lam: *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture*, McGraw-Hill, 1977.
- [9] J. A. Veitch a A. I. Slater: *A framework for understanding and promoting lighting quality*, sborník z prvního symposia CIE ke kvalitě denního osvětlení, str. 237–241, 1998.
- [10] J. Mardaljević: *Climate-Based Daylight Analysis for Residential Buildings – Impact of various window configurations, external obstructions, orientations and location on useful daylight illuminance*, Institute of Energy and Sustainable Development, De Montfort University, 2008.
- [11] M. S. Rea: *The IESNA Lighting Handbook: Reference and application*, New York: Illuminating Engineering Society of North America, 2000.
- [12] L. Edwards a P. Torcellini: *A Literature Review of the Effects of Natural Light on Building Occupants*, National Renewable Energy Laboratory, U.S. Department of Energy, 2002.
- [13] C. S. Pechacek, M. Andersen a S. W. Lockley: *Preliminary Method for Prospective Analysis of the Circadian Efficacy of (Day)Light with Applications to Healthcare Architecture*, LEUKOS – The Journal of the Illuminating Engineering Society of North America, sv. 5, č. 1, str. 1–26, 2008.

- [14] J. A. Veitch: *Principles of Healthy Lighting: Highlights of CIE TC 6-II's*, National Research Council Canada, 2002.
- [15] G. C. Brainard: *Photoreception for Regulation of Melatonin & Circadian System*, 5th International LRO Lighting Research Symposium, 2002.
- [16] A. Wirz-Justice a C. Fornier: *Light, Health and Wellbeing: Implications from chronobiology for architectural design*, World Health Design, sv. 3, 2010.
- [17] W. E. Hathaway, J. A. Hargreaves, G. W. Thomson a kol., *A study into the effects of light on children of elementary school age – a case of daylight robbery*, Alberta Department of Education, 1992.
- [18] A. Webb: *Considerations for lighting in the built environment: Non-visual effects of light*, Energy and Buildings, sv. 38, č. 7, str. 721–727, 2006.
- [19] C. L. Robbins: *Daylighting Design and Analysis*, New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1986.
- [20] L. Heschong, *Daylighting and Human Performance*, ASHRAE Journal, sv. 44, č. 6, str. 65–67, 2002.
- [21] J. Christoffersen, E. Petersen, K. Johnsen a kol., *SBI-Rapport: Vinduer og dagslys - en feltundersøgelse i kontorbygninger*, Danish Building Research Institute, 1999.
- [22] *Daylighting Resources – Productivity*, [http://www.lrc.rpi.edu/programs/daylighting/dr\\_productivity.asp](http://www.lrc.rpi.edu/programs/daylighting/dr_productivity.asp), poslední návštěva: 2. 6. 2010.
- [23] E. Wotton a B. Barkow: *An Investigation of the Effects of Windows and Lighting in Offices*, International Daylighting Conference: General Proceedings, str. 405–411, 1983.
- [24] L. N. Rosen, S. D. Targum, M. Terman a kol., *Prevalence of seasonal affective disorder at four latitudes*, Psychiatry Research, sv. 31, č. 2, str. 131–144, 1990.
- [25] P. D. Sloane, M. Figueiro a L. Cohen: *Light as Therapy for Sleep Disorders and Depression in Older Adults*, Clinical Geriatrics, sv. 16, č. 3, str. 25–31, 2008.
- [26] K. Johnsen, M. Dubois a K. Grau: *Assessment of daylight quality in simple rooms*, Danish Building Research Institute, 2006.

- [27] R. G. Hopkins: *Architectural Physics: Lighting*, London: Her Majesty's Stationary Office, 1963.
- [28] CIBSE, *Code for Lighting*, Oxford: Chartered Institution of Building Services Engineers, 2002.
- [29] M. Boubekri: *An Overview of The Current State of Daylight Legislation*, Journal of the Human Environmental System, sv. 7, č. 2, str. 57–63, 2004.
- [30] J. Sundell: *On the history of indoor air quality and health*, Indoor Air, sv. 14, č. 7, str. 51–58, 2004.
- [31] P. M. Bluysen: *The Indoor Environment Handbook*, RIBA Publishing, 2009.
- [32] C. Nilsson: *Air*, Swegon Air Academy, 2008.
- [33] J. Sundell: *Varför behöver vi bra ventilation?*, Nordbygg, 2004.
- [34] L. Bråbäck, A. Hjerna a F. Rasmussen: *Trends in asthma, allergic rhinitis and eczema among Swedish conscripts from farming and non-farming environments. A nationwide study over three decades*, Clinical and experimental allergy, sv. 34, č. 1, str. 38–43, 2004.
- [35] WHO, *The right to healthy indoor air*, 2000.
- [36] M. Franchi, P. Carrer, D. Kotzias a kol.: *Towards healthy air in Dwellings in Europe*, European Federation of Allergy and Airways Diseases Patients Associations, 2004.
- [37] M. Krzyanowski: *Strategic approaches to indoor air policy making*, WHO European Centre for Environment and Health, 1999.
- [38] J. Sundell: *Indoor Environment and health*, Swedish National Institute of Public Health, 1999.
- [39] P. Wargocki, J. Sundell, W. Bischof a kol.: *Dampness in Buildings and Health (NORDDAMP)*, Indoor Air, sv. 11, č. 2, str. 72–86, 2001.
- [40] Norma BS 5250: *Code of practice for control of condensation in buildings*, 2002.
- [41] J. Sundell, M. Wickman, G. Pershagen a kol.: *Ventilation in homes infested by house-dust mites*, Allergy, sv. 50, č. 2, str. 106–112, 1995.

- [42] Z. Bakó-Biró a B. W. Olesen: *Effects of Indoor Air Quality on Health, Comfort and Productivity, Overview report*, International Centre for Indoor Environment and Energy, Dánská technická univerzita, 2005.
- [43] H. M. Mathisen, M. Berner, J. Halvarsson a kol.: *Behovsstyrt ventilasjon av passivhus – Forskriftskrav og brukerbehov*, sborník z konference Passivhus Norden, 2008.
- [44] L. Öie, P. Nafstad, G. Botten a kol., *Ventilation in Homes and Bronchial Obstruction in Young Children*, *Epidemiology*, sv. 10, č. 3, str. 294–299, 1999.
- [45] O. Seppanen a W. Fisk: *Some quantitative relations between indoor environmental quality and work performance or health*, *International Journal of HVAC&R Research*, sv. 12, č. 4, str. 957 až 973, 2006.
- [46] O. Seppanen, W. Fisk a Q. H. Lei: *Ventilation and performance in office work*, *Indoor Air*, sv. 18, str. 28–36, 2006.
- [47] B. Hauge: *Antropologisk undersøgelse og analyse af betydningen af Frisk luft Udefra ind i privatboligen*, Kodaňská univerzita, 2009.
- [48] P. Wargocki, J. Sundell, W. Bischof a kol.: *Ventilation and health in non-industrial indoor environments: report from a European multidisciplinary scientific consensus meeting (EUROVEN)*, *Indoor Air*, sv. 12, č. 2, str. 113–28, 2002.
- [49] G. Bekö: *Used Filters and Indoor Air Quality*, *ASHRAE Journal*, sv. 7, vyd. březem 2009.
- [50] P. Heiselberg, *Principles of hybrid ventilation, IEA Annex 35*, Aalborg University, 2002.
- [51] P. Foldbjerg, T. F. Asmussen a K. Duer: *Hybrid ventilation as a cost-effective ventilation solution for low energy residential buildings*, sborník konference Clima 2010, 2010.
- [52] Danish Enterprise and Construction Authority – The Danish Ministry of Economic and Business Affairs: *Stavební předpisy*, 2008.
- [53] CEN, EN 15251: *Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings*, 2007.
- [54] G. Richardson, S. Eick a R. Jones: *How is the indoor environment related to asthma: literature review*, *Journal of Advanced Nursing*, sv. 52, č. 3, str. 328–339, 2005.



- [55] *Europe's Energy Portal*, [www.energy.eu](http://www.energy.eu), poslední návštěva: 8. 6. 2010. *pro německý výzkumný projekt*, Centre Scientifique et Technique du Batiment, 2010.
- [56] P. Heiselberg a M. Perino: *Short-term airing by natural ventilation – implication on IAQ and thermal comfort*, *Indoor Air*, str. 126–140, 2010. [63] N. Couillard: *Impact of VELUX Active Sun screening on Indoor Thermal Climate & Energy Consumption for heating, cooling and lighting. Případová studie pro francouzský výzkumný projekt*, Centre Scientifique et Technique du Batiment, 2010.
- [57] M. Perino a P. Heiselberg: *Short-term airing by natural ventilation – modeling and control strategies*, *Indoor Air*, č. 19, str. 357–380, 2009. [64] T. F. Asmussen a P. Foldbjerg: *Efficient passive cooling of residential buildings in warm climates*, submitted for PALENC 2010.
- [58] CEN, EN ISO 7730: *Ergonomics of the thermal environment*, 2005. [65] *Miljøstyrelsen: Tips om støj*, <http://www.mst.dk/Borger/Temaer/Fritiden/Stoej/>, poslední návštěva: 31. 5. 2010.
- [59] P. O. Fanger: *Thermal comfort*, Danish Technical Press, 1970. [66] *American Speech-Language-Hearing Association: Noise and Hearing Loss*, <http://www.asha.org/public/hearing/disorders/noise.htm>, poslední návštěva: 31. 5. 2010.
- [60] R. de Dear, G. S. Brager a D. Cooper: *Developing an Adaptive Model of Thermal Comfort and Preference – RP 884*, ASHRAE, 1997. [67] *National Research Council Canada: Acoustics Principles*, <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/projects/irc/cope/principles-acoustics.html>, poslední návštěva: 31. 5. 2010.
- [61] R. de Dear a G. S. Brager: *Developing an Adaptive Model of Thermal Comfort and Preference*, ASHRAE Transactions, sv. 104, č. 1, 1998.
- [62] N. Couillard: *Impact of VELUX Active Sun screening on Indoor Thermal Climate & Energy Consumption for heating, cooling and lighting. Případová studie*

- [68] ÖNORM, B 8115-2: *Schallschutz und Raumakustik im Hochbau – Teil 2: Anforderungen an den Schallschutz*, 2006.
- [69] CEN, EN ISO 140-3: *Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements*, CEN, 1995.
- [70] CEN, EN ISO 717-1: *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation*, 1997.
- [71] Ministère de la Santé, *Etudes scientifiques sur la perturbation du sommeil. Bruit et santé*, 2005.
- [72] International Energy Agency, *Key World Energy Statistics*, IEA, 2009.
- [73] IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report*, Change, Mezivládní panel o klimatických změnách, OSN, 2007.
- [74] Evropská komise, *Směrnice 2002/91/ES Evropského parlamentu a Rady ze 16. prosince 2002, o energetické náročnosti budov*, Evropská unie, 2002.
- [75] W. Eichhammer: *Study on the Energy Savings Potentials in EU Member States, Candidate Countries and EEA Countries*, Fraunhofer-Institute for System and Innovation Research, 2009.
- [76] VELUX Group: *VELUX Energy Terminology Guide*, 2009.
- [77] R. Marsh, V. G. Larsen, M. Lauring a kol.: *Arkitektur og energi*, Danish Building Research Institute, 2006.
- [78] J. Smeds a M. Wall: *Enhanced energy conservation in houses through high performance design*, Energy and Buildings, sv. 39, č. 3, str. 273–278, 2007.
- [79] C. Reiser, R. David, M. Faigl a kol.: *DIN 18599 – Accounting for primary energy - new code requires dynamic simulation*, Third National Conference of IBPSA USA, 2008.
- [80] British Research Establishment: *The Government's Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings*, Department of Energy and Climate Change, United Kingdom, 2009.
- [81] Danish Enterprise and Construction Authority – The Danish Ministry of Economic and Business Affairs: *Návrh dánských stavebních předpisů*, 2010.

- [82] J. Kragh, J. B. Lautsen a S. Svendsen: *Proposal for Energy Rating System of windows in EU*, Katedra stavebnictví, Dánská technická univerzita, 2008.
- [83] ISO/DIS 18292: *Energy performance of fenestration systems – Calculation procedure*, 2009.
- [84] Architectural Energy Corporation: *Daylighting Metric Development Using Daylight Autonomy Calculations In the Sensor Placement Optimization Tool – Development Report and Case Studies*, CHPS Daylighting Committee, 2006.
- [85] P. Walitsky: *Sustainable lighting products*, Philips, 2002.
- [86] Moeck, Yoon, Bahnfleth a kol.: *How Much Energy Do Different Toplighting Strategies Save?*, Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute, 2006.
- [87] P. Foldbjerg, N. Roy, K. Duer a kol.: *Windows as a low energy light source in residential buildings: Analysis of impact on electricity, cooling and heating demand*, Proceedings of Clima 2010, 2010.
- [88] B. H. Philipson a P. Foldbjerg: *Energy Savings by Intelligent Solar Shading*, zasláno pro PALENC 2010, 2010.
- [89] K. Pommer a P. Bech: *Handbook on Environtal Assessment of Products*, Danish Technological Institute, 2003.
- [90] *Carbon Footprint*, <http://www.carbonfootprint.com/>, poslední návštěva: 9. 6. 2010.
- [91] *Environmental Protection and Encouragement Agency (EPEA), Internationale Umweltforschung GmbH*, <http://epea-hamburg.org/en/home.html>, poslední návštěva: 9. 6. 2010.
- [92] *U.S. Green Building Council*, <http://www.usgbc.org/>, poslední návštěva: 4. 6. 2010.
- [93] *BREEAM: the Environmental Assessment Method for Buildings Around the World*, <http://www.breeam.org/>, poslední návštěva: 4. 6. 2010.
- [94] *German Sustainable Building Council*, <http://www.dgnb.de/>, poslední návštěva: 4. 6. 2010.
- [95] *Passivhaus Institut*, <http://www.passiv.de/>, poslední návštěva: 4. 6. 2010.

- [96] *activehouse.info - network and-knowledge sharing*, <http://www.activehouse.info/>, poslední návštěva: 4. 6. 2010.
- [97] *Forest Stewardship Council*, <http://www.fsc.org/>, poslední návštěva: 4. 6. 2010.
- [98] *Caring for our forests globally*, <http://www.pefc.org/>, poslední návštěva: 4. 6. 2010.
- [99] R. Labayrade a M. Fontoynt: *Assessment of VELUX Daylight Visualizer 2 Against CIE 171:2006, Test Cases*, ENTPE, Université de Lyon, 2009.
- [100] *CIE, CIE 171:2006: Test Cases to Assess the Accuracy of Computer Lighting Programs*, CIE, 2006.
- [101] P. Foldbjerg, T. F. Asmussen, P. Sahlin a kol.: *EIC Visualizer, an intuitive tool for coupled thermal, airflow and daylight simulations of residential buildings including energy balance of windows*, sborník konference Clima 2010, 2010.
- [102] S. Kropf a G. Zweifel: *Validation of the Building Simulation Program IDA-ICE According to CEN 13791*, Hochschule für Technik + Architektur Luzern, 2002.
- [103] P. Loutzenhiser, H. Manz a G. Maxwell: *Empirical Validations of Shading/Daylighting/Load Interactions in Building Energy Simulation Tools*, International Energy Agency, 2007.
- [104] A. Matthias: *Validation of IDA ICE with IEA task 12 – Envelope BESTEST*, Hochschule Technik + Architektur Luzern, 2000.
- [105] S. Moosberger: *IDA ICE CIBSE-Validation*, Hochschule Technik + Architektur Luzern, 2007.

# Rejstřík pojmů



# Rejstřík pojmů

<b>Autonomie denního osvětlení (Daylight autonomy – DA)</b>	<b>40</b>
Parametr DA je definován jako procentuální podíl času (v rámci roku), po který je v interiéru zajištěn určitý minimální přísun denního světla (např. 500 lux).	
<b>C2C (Cradle to cradle)</b>	<b>122</b>
Model hodnocení produktů, který vychází z jiné základní myšlenky než proces LCA a staví na třech hlavních principech; jeden z nich říká, že nemůžeme dále žít na planetě Zemi, pokud nesnížíme objem odpadů.	
<b>Cirkadiánní rytmy</b>	<b>15</b>
Biologický cyklus s periodou přibližně 24 hodin (z latinských slov circa = přibližně, dies = den). Cirkadiánní rytmy nacházíme také u všech živých forem, zvířat i rostlin. Svůj vlastní geneticky definovaný cirkadiánní rytmus mají nejen základní funkce celého organismu, ale téměř každý jednotlivý orgán a dokonce každá jednotlivá buňka.	
<b>CLO</b>	<b>74</b>
Kvalita oděvu (clothing level). Izolační schopnost oděvu. [1 CLO = 0,155 m <sup>2</sup> K/W].	
<b>D</b>	<b>103</b>
Počet hodin v roce, během nichž je nutno topit. Součet teplotních rozdílů mezi vzduchem uvnitř a vně budovy za celý rok.	
<b>dB(A)</b>	<b>88</b>
Někdy se můžeme místo jednotky dB setkat s jednotkou dB(A). Výraz (A) znamená, že údaj vyjadřuje celkovou hladinu akustického tlaku (která se skládá z tlaku na mnoha jednotlivých frekvencích), která je „A-weighted“ (vážená podle vnímání hlasitosti na různých frekvencích) a odpovídá tedy lidskému vnímání zvuku.	
<b>Decibel (dB)</b>	<b>88</b>
Decibel je jednotka, která slouží k měření hladiny hlasitosti zvuku; jde o logaritmickou jednotku, která vyjadřuje poměr.	
<b>Dynamická simulace</b>	<b>82</b>
Počítačová simulace, ve které se provádí výpočty pro určitý časový interval v časových krocích, obvykle po 1 hodině. Příkladem je aplikace VELUX Energy and Indoor Climate Visualizer.	
<b>Elektromagnetické spektrum</b>	<b>9</b>
Kontinuum elektrického a magnetického záření, které zahrnuje všechny vlnové délky.	
<b>Energetická bilance</b>	<b>102</b>
Poměr mezi tepelnými ztrátami a teplem získaným ze slunce pro dané okno.	

<b>Energetická náročnost</b>	<b>106</b>
Celkové energetické nároky budovy, které zahrnují vytápění, chlazení, ohřev teplé vody, elektrické osvětlení a ostatní elektrická zařízení.	
<b>Energetické nároky</b>	<b>95</b>
Potřebná energie.	
<b>Energie z obnovitelných zdrojů</b>	<b>98</b>
Energie vyrobená z obnovitelných zdrojů, jako je slunce, vítr nebo biomasa.	
<b>Hladina akustického tlaku (Sound Pressure Level – SPL)</b>	<b>93</b>
Hladina akustického tlaku je logaritmická veličina, která vyjadřuje skutečný akustický tlak. Hladina akustického tlaku se udává v dB.	
<b>Chronobiologie</b>	<b>16</b>
Chronobiologie je nauka o biologických rytmech, přesněji řečeno o vlivu 24hodinového cyklu světla a tmy a sezónních změn délky dne na biochemické a fyziologické procesy a chování živých organismů.	
<b>I</b>	<b>103</b>
Využitelné teplo ze slunce dopadající na okno; udává se v kWh/m <sup>2</sup> .	
<b>Infiltrace</b>	<b>67</b>
Nekontrolovaná ventilace vlivem netěsností pláště budovy.	
<b>Infračervené záření (IR)</b>	<b>9</b>
Elektromagnetické záření o vlnové délce větší než vlnová délka viditelného světla.	
<b>Intenzita osvětlení</b>	<b>34</b>
Intenzita osvětlení vyjadřuje množství světla dopadajícího na určitou plochu. Zpravidla se udává v luxech.	
<b>Kandela (cd)</b>	<b>36</b>
Jednotka svítivosti; 1 cd = 1 lumen na steradián (lm/sr).	
<b>Koeficient denního osvětlení (Daylight Factor – DF)</b>	<b>38</b>
Koeficient DF vyjadřuje (v podobě procentuálního podílu) množství denního světla, které je k dispozici v interiéru, ve srovnání s množstvím denního světla nezastíněného překážkami v exteriéru za standardních podmínek oblačnosti podle CIE.	
<b>Komfortní rozsah</b>	<b>74</b>
Minimální a maximální hodnota, mezi kterými se předpokládá stav tepelné pohody.	
<b>Komínový efekt</b>	<b>60</b>
Princip ventilace, který využívá stoupání teplého vzduchu.	



<b>Kvalita vnitřního ovzduší (Indoor Air Quality – IAQ)</b>	<b>45</b>
Charakteristika klimatických podmínek uvnitř budovy, která zahrnuje obsah plyných složek, teplotu, relativní vlhkost a koncentraci znečišťujících látek.	
<b>kWh</b>	<b>95</b>
Jednotka energie. Běžně se používá pro kvantifikaci spotřebované energie, např. pro účely vyúčtování energie.	
<b>kWh/m<sup>2</sup> plochy oken</b>	<b>96</b>
Jednotka energetické bilance okna.	
<b>kWh/m<sup>2</sup> podlahové plochy</b>	<b>95</b>
Celkové energetické nároky budovy na jeden m <sup>2</sup> vytápěné podlahové plochy.	
<b>Lux (lx)</b>	<b>34</b>
Jednotka intenzity osvětlení. Jeden lux je roven jednomu lumeny na čtvereční metr (lm/m <sup>2</sup> ).	
<b>Melatonin</b>	<b>15</b>
Melatonin je nejdůležitější hormon vylučovaný šišinkou; lze jej popsat jako signál vyslaný tělu, že nastává temná část dne (noc). U lidí podporuje spánek, u nočních zvířat naopak aktivitu.	
<b>MET</b>	<b>74</b>
Úroveň aktivity obyvatel budovy. Udává se v MET (zkratka pro metabolismus). [1 MET = 58,2 W/m <sup>2</sup> ]	
<b>Odrazivost povrchu</b>	<b>28</b>
Hodnota vyjadřující množství světla odráženého od daného povrchu.	
<b>Okenní systém</b>	<b>101</b>
Mluvíme-li o okenním systému, pohlédneme na okno a jeho příslušenství jako na kombinovanou jednotku. Může jít o stínící nebo jiné zařízení, které mění parametry daného okna jako celku.	
<b>Operativní teplota</b>	<b>80</b>
Teplota, která charakterizuje tepelné prostředí jako celek a lze ji porovnávat u různých případech.	
<b>Oslnění</b>	<b>13</b>
Oslnění je vjem způsobený příliš jasným světelným zdrojem nebo odrazem v zorném poli, který může působit nepříjemně a narušovat komfort nebo způsobovat zhoršení funkce zraku a viditelnosti.	

<b>Pevné částice (Particulate Matter – PM)</b>	<b>45</b>
Malé částice poletující ve vzduchu (x = aerodynamický průměr).	
<b>Počet částic/dílů na jeden milion (ppm)</b>	<b>59</b>
Výraz používaný např. k vyjádření koncentrace určitého plynu (např. CO <sub>2</sub> ) v ovzduší. 1 ppm = 1 ml v 1 m <sup>3</sup> (1 000 l)	
<b>Posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment – LCA)</b>	<b>121</b>
Model pro posuzování dopadů určitého procesu nebo produktu na životní prostředí.	
<b>Propustnost viditelného světla (τ<sub>v</sub>)</b>	<b>29</b>
Množství denního světla propouštěného oknem se nazývá propustnost viditelného světla (τ <sub>v</sub> ) a závisí na konstrukci okenní výplně.	
<b>Průběžný průměr</b>	<b>75</b>
Vážený průměr za určité časové období. Nejnovější období má největší váhu.	
<b>Průvan</b>	<b>72</b>
Nežádoucí místní chlazení způsobené pohybem vzduchu. Obvykle k němu dochází při rychlosti proudění vzduchu vyšší než 0,15–0,30 m/s.	
<b>Předpokládaná průměrná volba (Predicted Mean Vote – PMV)</b>	<b>80</b>
Index, který předpovídá průměrnou volbu velké skupiny, pokud jde o tepelnou pohodu. 0 je neutrální teplota, +3 znamená příliš vysokou teplotu a –3 znamená příliš chladno.	
<b>Předpokládané procento nespokojených (Predicted Percentage Dissatisfied – PPD)</b>	<b>80</b>
Kvantitativní předpověď procentuálního podílu lidí nespokojených s tepelným prostředím.	
<b>R<sub>w</sub></b>	<b>92</b>
Veličina charakterizující kvalitu zvukové izolace, která vyjadřuje schopnost snižovat úroveň hluku pronikajícího z venku do interiéru budovy. Zvukově izolační schopnost se udává v dB.	
<b>Rychlost výměny vzduchu</b>	<b>58</b>
Vyjadřuje, kolikrát za hodinu se v daném prostoru vymění vzduch. Neříká nic o účinnosti ventilace.	
<b>Sezónní afektivní porucha (Seasonal Affective Disorder – SAD)</b>	<b>18</b>
Nazývá se též zimní deprese. Porucha nálady způsobená nedostatkem denního světla v zimním období.	

<b>Spotřeba energie</b>	<b>95</b>
Energie spotřebovaná na pokrytí energetických nároků.	
<b>Střední radiální teplota</b>	<b>74</b>
Vážený průměr teploty všech okolních povrchů; váhami jsou plochy těchto povrchů.	
<b>Svitivost</b>	<b>36</b>
Svitivost je veličina vyjadřující množství světla odráženého nebo vyzařovaného z určité plochy. Zpravidla se udává $\text{cd/m}^2$ .	
<b>Syndrom nezdravých budov (Sick Building Syndrome – SBD)</b>	<b>47</b>
Pojem, který se někdy používá pro označení situací, kdy obyvatelé budovy trpí akutními zdravotními problémy a/nebo nízkým komfortem, který zřejmě souvisí s dobou strávenou v určité budově, přičemž nelze identifikovat žádnou konkrétní chorobu nebo příčinu.	
<b>Systémy hodnocení budov</b>	<b>123</b>
Systémy hodnocení, v rámci kterých jsou posuzovány různé parametry z hlediska dopadů na životní prostředí. Různé systémy hodnocení budov berou v úvahu různé parametry.	
<b>Systémy hodnocení ochrany lesů</b>	<b>126</b>
Systémy certifikace, které podporují udržitelné lesní hospodářství. Nejvýznamnějšími systémy jsou FSC a PEFC; certifikáty uděluje nezávislý certifikační orgán.	
<b>Těkavé organické látky (VOC)</b>	<b>45</b>
Látky, které se odpařují z mnoha produktů používaných pro domácí práce, údržbu a výstavbu, které obsahují organické látky.	
<b>Uhlíková stopa</b>	<b>122</b>
Emise ekvivalentního množství $\text{CO}_2$ v tunách nebo kilogramech pro určitý proces nebo produkt.	
<b>Ultrafialové záření (UV)</b>	<b>9</b>
Elektromagnetické záření o vlnové délce kratší než vlnová délka viditelného světla.	
<b>VELUX ACTIVE Climate Control</b>	<b>102</b>
Řídicí systém na principu senzorů, který slouží k řízení vnitřního a/nebo vnějšího stínícího zařízení. Součást dynamického okenního systému.	
<b>VELUX Energy Balance control</b>	<b>102</b>
Časový plán řízení vnitřních a/nebo vnějších stínících zařízení. Součást dynamického okenního systému.	

<b>Větrání</b>	<b>62</b>
Krátký časový úsek s vysokou rychlostí výměny vzduchu způsobenou otevřením oken.	
<b>Vnímaná teplota</b>	<b>80</b>
Teplota vypočtená z hodnoty PMV, která udává, jaké teplotě tato hodnota odpovídá.	
<b>Watt (W)</b>	
Jednotka energie. Často se používá k vyjádření množství energie spotřebované určitým zařízením. Příkladem je 60W žárovka nebo 200W tepelné čerpadlo.	