



# ZDRAVĚJŠÍ VNITŘNÍ PROSTORY

**Celkové zlepšení kvality vnitřního ovzduší**  
od základu



# OBSAH

---

1. Úvod
2. Proč záleží na zdravých budovách
3. Kvalita vnitřního ovzduší
4. Závěr



# 1. ÚVOD

Výzkum ukázal, že lidé tráví přibližně 90 % svého času ve vnitřních prostorech.

**Pandemie koronaviru s sebou přinesla nespočet zjevných problémů. Nabídla nám však také příležitost zamyslet se a přezkoumat zdravotní nezávadnost našeho vnitřního prostředí. Není třeba zdůrazňovat, že kvalita ovzduší, které dýcháme, se v posledních dvou letech dostala do popředí naší pozornosti. Vzhledem k tomu, že v průměru 90 % času trávíme ve vnitřních prostorech<sup>1</sup> – a všichni lidé neustále dýchají – je důležitost kvality ovzduší ve vnitřních prostorech více než zřejmá.**

Důraz na kvalitu vnitřního ovzduší není novým trendem.

Již v roce 1850 bylo potvrzeno, že vnitřní ovzduší je důležitým environmentálním faktorem.<sup>2</sup> Ve druhé polovině 20. století se pozornost přesunula k venkovnímu prostředí a ochrana životního prostředí se dostala do kolektivního povědomí například prostřednictvím vzniku „zelených“ politických stran.<sup>3</sup> Lidé si uvědomili, že jejich chování a přístup k přírodním zdrojům poškozuje ekosystém a v blízké budoucnosti může ohrozit život na Zemi. Jedná se o obrovskou přetrvávající výzvu, kterou jsme dodnes v žádném případě nepřekonali, o čemž svědčí i nepříliš uspokojivý závěr konference COP26.

Přesto však nelze popřít, že v průběhu desetiletí povědomí o životním prostředí a snaha o udržitelnost vzrostly. Společně s nimi, třebaže poměrně nedávno, se objevil také zájem o zdraví a duševní pohodu ve vztahu k prostředí vytvořenému člověkem. Svět urbanismu, architektury a projektování budov zřetelně odráží tento trend stavící člověka do centra pozornosti. „Design zaměřený na člověka“ a sociální hodnoty představují paralelní – přesto někdy konkurenční – zájmy vedle dlouhodobých snah o ochranu životního prostředí.

<sup>1</sup> <https://www.epa.gov/report-environment/indoor-air-quality#note1>

<sup>2</sup> Sundell, J. 2004, 'On the history of indoor air quality and health', Indoor Air 2004;14 Suppl 7, pp. 51-58.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15330772/>

<sup>3</sup> <https://www.britannica.com/topic/environmentalism/History-of-the-environmental-movement>





### **Místa pro trávení volného času, pohostinství a veřejné prostory**

Pandemie názorně ukázala, nakolik mikrobiální aerosoly představují hrozbu pro lidské zdraví a že vyžadují řádné monitorování. Týká se to zejména veřejných prostor i prostor pro trávení volného času a pohostinství, kde je vysoká fluktuace osob.



### **Zdravotnictví a péče**

Komplexní nemocniční prostředí vyžaduje zvláštní pozornost k zajištění kvality zdravého vnitřního ovzduší (IAQ), aby byli pacienti i zdravotníci chráněni před zdejšími infekcemi a nemocemi z povolání.



### **Kanceláře**

Špatná kvalita vnitřního ovzduší může vést k problémům s produktivitou i zvýšené absenci zaměstnanců. Odhaduje se, že všechny tyto zdravotní následky stojí ročně vzhledem k lékařské péči a ztrátě produktivity miliardy dolarů.



### **Vzdělávání**

Děti v poměru ke své tělesné hmotnosti dýchají více vzduchu, jedí více potravin a pijí více tekutin než dospělí. Kvalita ovzduší ve školách je proto obzvláště důležitá.



### **Obchody**

Míra infiltrace vzduchu v budovách obchodů je přibližně dvakrát až čtyřikrát vyšší než ve školách a kancelářských budovách, což je způsobeno častým používáním vstupních dveří.



### **Bytové prostory**

Lidé zůstávající doma po delší dobu jsou často nejnáchylnější k účinkům znečištěného vnitřního ovzduší. Mezi takové skupiny patří mladé osoby, senioři i chronicky nemocní.



## 2. PROČ ZÁLEŽÍ NA ZDRAVÝCH BUDOVÁCH

Studie zjistily, že úroveň znečištění vnitřního ovzduší je obvykle 2 až 5krát vyšší než úroveň znečištění venkovního ovzduší.

**Důkazy o vlivu vnitřního prostředí na uživatele budov jsou nezpochybnitelné a významné: budovy mohou mít zdravé i nezdavé ovzduší a ovlivňovat vše od fyzického a duševního zdraví až po produktivitu, výkonnost a setrvání zaměstnanců ve firmě.**

Pečlivé zvážení různých konstrukčních faktorů, jako je osvětlení, kvalita vnitřního ovzduší, regulace hluku a tepelný komfort, může výrazně zlepšit život uživatelů budov.

Z téhož hlediska má „nezdravá“ budova potenciál být příčinou onemocnění. Předpokládá se, že termín syndrom nezdavých budov se poprvé objevil v 70. letech 20. století a popisuje skupinu nespecifických zdravotních příznaků, které se objevují během pobytu v určitém typu budov. Příznaky mohou být různé – od bolestí hlavy, suchých očí, bolesti v krku a dýchacích potíží až po celkovou únavu a potíže se soustředěním.

Příznaky se zhoršují, čím déle člověk v budově pobývá, a zlepšují se po jejím opuštění.<sup>4</sup>

Příznaky syndromu nezdavých budov mohou být způsobeny řadou faktorů přítomných v dané budově, mezi něž patří chemické škodliviny pocházející ze spalování či jiných vnitřních zdrojů, těžké kovy, biologické škodliviny (viry, bakterie, roztoči, pyly, černé toxické plísňe), elektromagnetické záření, nedostatečné větrání, špatné osvětlení, nedostatek slunečního světla, vlhkost, teplota a hluk, jakož i špatná dispozice nebo ergonomie kanceláří.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> <https://www.nhs.uk/conditions/sick-building-syndrome/>

<sup>5</sup> Babtsikou, F.P. 2011, 'The Sick Building Syndrome (SBS)', Health Science Journal, vol. 5, issue 2 (2011), pp. 72-73.

<https://www.hsj.gr/medicine/the-sick-building-syndrome-sbs.pdf>

### PŘÍČINA SYNDROMU NEZDRAVÝCH BUDOV



NEDOSTATEČNÉ  
VĚTRÁNÍ



NEVHODNÁ ÚROVEŇ  
VLHKOSTI VZDUCHU



KOLÍSÁNÍ  
TEPLOTY



POLÉTAVÝ  
PRACH



CHEMICKÉ  
ŠKODLIVINY V OVZDUŠÍ



ŠPATNÉ OSVĚTLENÍ



NÍZKÉ STANDARDY  
ČISTOTY

### 3. KVALITA VNITŘNÍHO OVZDUŠÍ

Školy pojmu až čtyřikrát více osob než běžné budovy se stejnou podlahovou plochou. Děti často také v poměru ke své tělesné hmotnosti dýchají více vzduchu než dospělí.

**Přestože faktorů uvedených jako potenciální příčiny syndromu nezdavych budov je mnoho a jsou různorodé, podstatná část předpokládaných dráždivých látek je přenášena vzduchem. Největší riziko jejich působení hrozí osobám, které trpí respiračními onemocněními, zejména astmatem. V praxi to může vypadat tak, že žáci mají špatný prospěch, neboť zameškávají vyučování, nemají dostatek energie nebo se špatně soustředí.**

Na pracovišti může mít špatná kvalita ovzduší za následek sníženou produktivitu, zvýšené riziko chyb a celkově nižší pracovní spokojenost. Zatímco v zařízeních, kde jsou umístěny zranitelné osoby či jedinci trpící stávajícími zdravotními potížemi, může nesprávná pozornost věnovaná kvalitě ovzduší zvýšit riziko infekce přenášené vzduchem a respiračních onemocnění. Mezi základní zásady dobré kvality vnitřního ovzduší patří zajištění dostatečného větrání a řešení zdrojů znečištění uvnitř budov. Významným zdrojem znečištění vnitřního ovzduší jsou chemické sloučeniny známé jako těkavé organické látky (VOC). Tyto škodlivé látky VOC se do ovzduší obvykle dostávají prostřednictvím čisticích prostředků, insekticidů/pesticidů, barev a dalších chemických výrobků používaných uvnitř budov, v podobě emisí z elektro-nických zařízení, jako jsou kancelářské tiskárny či kopírky, nebo postupným procesem zvaným „plynování (off-gassing)“, kdy se látky VOC uvolňují z nově vyrobených výrobků a

materiálů a vylučují se v průběhu času do ovzduší. Koncentrace některých škodlivin navíc v posledních desetiletích vzrostly, mimo jiné v důsledku nárůstu používání syntetických stavebních materiálů a nábytku.<sup>6</sup>

Průmysl si naštěstí začíná uvědomovat a brát vážně nebezpečí těkavých organických látek a dalších hrozeb na lidské zdraví, duševní pohodu i prostředí, které jsou přítomny v moderních budovách. V neposlední řadě se tak děje zásluhou hnutí podporujících zavádění zdravějších a udržitelnějších stavebních metod a přístupů, v jejichž čele stojí organizace jako WELL a Světová rada pro šetrné budovy (WorldGBC).

„Budova by měla růst s vámi a umět se přizpůsobit vašim potřebám – tj. přesahovat svůj rámec. Měla by lidi inspirovat a umožnit jim prosperovat, nikoliv pouze přežívat. Kvalita vnitřního ovzduší je klíčovým dílem této skládačky a architekti se spoléhají na podlahářský průmysl, že jim poskytne zdravou škálu ekologičtějších alternativ, které splňují všechny požadavky konvenčních výrobků z hlediska designu i funkčnosti.“

Ben Channon, architekt, ředitel společnosti Ekkist a autor knihy „Happy By Design“

<sup>6</sup> <https://www.epa.gov/report-environment/indoor-air-quality>

## Osvědčené přístupy k řešení kvality vnitřního ovzduší

V rámci svého poslání „transformovat stavebnictví ve třech strategických oblastech“ – konkrétně v oblasti klimatu, zdraví i duševní pohody a cirkulace zdrojů – představila rada WorldGBC nedávno svůj rámec pro zdraví a duševní pohodu, který nabízí rady architektům, projektantům a dalším zúčastněným stranám zapojeným do celého životního cyklu budovy. Rámec je založen na šesti principech, jak je znázorněno na následujícím obrázku: Ochrana zdraví, Upřednostnění pohodlí, Soulad s přírodou, Usnadnění zdravého chování, Vytváření společenských hodnot a Přijímání opatření v oblasti klimatu. Každý z těchto principů obsahuje řadu „dílčích zásad“, které určují specifitější aspekty každého z nich. Například zásada „Ochrana zdraví“ zahrnuje dílčí kategorie Kvalita ovzduší, Kvalita vody, Duševní zdraví a Infekční nemoci.

Rada WorldGBC představuje nový rámec jako multifunkční, sloužící nejen jako vzdělávací zdroj, ale také jako kontrolní seznam ve fázi návrhu, nástroj pro prosazování politik a jako odrazový můstek k certifikaci. Certifikace do značné míry podporují zavádění ekologičtějších postupů tím, že uznávají a vyzdvihují budovy a organizace, které prokazují závazek k udržitelnosti a otázkám duševní pohody. Standardy stanovené nejnovějšími budovami pak tvoří měřítko pro budovy následující, kterého je třeba dosáhnout.

Akreditace tak přináší prospěch nejen jednotlivým organizacím, ale i celospolečenskému užítku, neboť laťka je díky zavádění těchto postupů neustále posouvána výše.









## Strategický plán WELL

Jednou z předních ekologických certifikačních metod je certifikace WELL Building Standard. Jedná se o certifikaci založenou na výkonnosti, která uděluje stavebním projektům bronzový, stříbrný, zlatý či platinový stupeň certifikace. Cíle certifikace v širším měřítku jsou podpora rozmanitosti, rovnosti a inkluze, podpora kvality vnitřního prostředí a posílení strategie v oblasti klimatu a udržitelnosti. Certifikace WELL hodnotí udržitelnost v rámci deseti konceptů a uděluje body dle stanovených kritérií, jsou-li v rámci každého konceptu úspěšně splněna. Těchto deset konceptů je následujících: Ovzduší, Voda, Výživa, Světlo, Pohyb, Tepelný komfort, Zvuk, Materiály, Psychika a Společenství.

Co tedy konkrétně říká certifikace WELL o kvalitě vnitřního prostředí ve vztahu k materiálům a povrchovým úpravám? Záměrem konceptu WELL Air je „dosažení vysoké úrovně kvality vnitřního ovzduší po celou dobu životnosti budovy prostřednictvím různých strategií, které zahrnují eliminaci či omezení zdrojů, aktivní i pasivní strategie

návrhu a provoz budovy i zásahy do lidského chování“. Jedním ze způsobů, jak tohoto cíle norma dosahuje, je stanovení mezních hodnot nebezpečných sloučenin a částic přítomných ve vzduchu uvnitř budovy.

„Prostředí budov má zásadní vliv na kvalitu našeho života. Tvoří základ našich komunit, neboť zahrnuje všechny typy budov i městskou infrastrukturu, která podporuje náš každodenní život – naše domovy, školy, pracoviště, restaurace – a tvoří základ, který z měst činí skvělá místa. Je na čase uvolnit obrovský potenciál, který stavebnictví může mít při zlepšování lidského zdraví a kvality života.“

Světová rada pro šetrné budovy

## DESET KONCEPTŮ WELL V2



AIR



WATER



NOURISHMENT



LIGHT



MOVEMENT



THERMAL  
COMFORT



SOUND



MATERIALS



MIND



COMMUNITY

## Podrobný průvodce výběru zdravějšího interiéru

Napříč odvětvími jsou směrnice, parametry a normy velmi potřebným kritériem, jejichž dodržování je minimem, o které by měla usilovat každá budova. V zájmu splnění těchto parametrů musí projektanti a zadavatelé usilovat o odstranění nebo omezení zdrojů znečištění vnitřního ovzduší pečlivým zkoumáním a prověřováním údajů o výrobcích a jejich složkách. Pokud však chceme dosáhnout skutečně zdravých a udržitelných budov, izolované posuzování materiálových vlastností jednoduše nestačí. Norma WELL totiž přesahuje rámec samotné architektury a konstrukčních prvků a zahrnuje také dopad prvků služeb (údržba a technika) a provozních prvků (každodenní provoz, používání čisticích prostředků atd.).

Důraz na celoživotní přístup k vytváření zdravějšího vnitřního prostředí neznámá, že se pozornost zcela odvrátí od specifikací výrobků.



To zdaleka ne: důležitost větší transparentnosti ze strany výrobců podlahových krytin prostřednictvím zveřejňování složek společně s větší informovaností jejich zákazníků o složkách je důležitější než kdy jindy.

Jde o transparentnost (a údaje jsou již dávno k dispozici)!

## BĚŽNÉ LÁTKY ZNEČIŠŤUJÍCÍ VNITŘNÍ OVZDUŠÍ

**ČÁSTICE VE VZDUCHU**  
Z  
VÝFUKOVÝCH  
PLYNŮ,  
PRACHU,  
KOUŘE A  
DALŠÍCH  
ZDROJŮ



**VNITŘNÍ FORMAL-DEHYD**  
ZE  
STAVEBNÍCH  
MATERIÁLŮ,  
NÁBYTKU,  
VAŘENÍ A  
KOUŘENÍ



**ZÁPACHY A PLYNY V DOMÁC-NOSTI**  
Z ČINNOSTÍ,  
JAKO JE  
MALOVÁNÍ,  
VAŘENÍ A  
KOUŘENÍ



**OZON**  
Z  
VENKOVNÍHO  
OVZDUŠÍ  
(PŘÍZEMNÍ  
OZON JE  
ŠKODLIVÝ K  
DÝCHÁNÍ)



**OXID UHLÍČITÝ**  
Z VAŘENÍ A  
VYDECHOVÁNÍ





Environmental product declarations (EPDs) are becoming standard practice in industry and offer buyers a valuable tool for making

Environmentální prohlášení o produktu (EPD) se v průmyslu stávají standardem a nabízejí kupujícím cenný nástroj k výběru výrobků šetrnějších k životnímu prostředí. Malý počet výrobců nyní také zveřejňuje klíčové údaje týkající se ekotoxicity a lidského zdraví, což zajišťuje ještě větší transparentnost. Model USEtox® k charakterizaci toxicity v rámci hodnocení dopadů životního cyklu (LCIA) byl vyvinut v rámci Programu OSN pro životní prostředí (UNEP). Výsledky tohoto hodnocení pomáhají určit, které aspekty a fáze životního cyklu výrobku jsou spojeny s největšími emisemi toxických látek. Například fáze výroby, přepravy nebo instalace podlahové krytiny, jak je znázorněno v tabulce níže.

Tím se minimalizuje potřeba čištění toxickými čisticími prostředky. Volně instalované podlahy s těmito vlastnostmi dále optimalizují kvalitu vnitřního ovzduší tím, že ve fázi instalace zcela eliminují potřebu použití lepidel.

Jednou z norem pro výrobky, která se zaměřuje na emise látek VOC z podlahových krytin, je německá norma Blue Angel.

Označení Blue Angel se uděluje pouze těm podlahovým materiálům, které prokazatelně splňují nejpřísnější normy emisí látek VOC, a pomáhá tak identifikovat ty výrobky, které s sebou přinášejí nejnížší možná zdravotní rizika.

| Kategorie vlivu: USEtox             | Jednotka   | Výroba   | Doprava  | Instalace | Používání (1 rok) | Konec životnosti |
|-------------------------------------|------------|----------|----------|-----------|-------------------|------------------|
| Ekotoxicita                         | PAF m3.day | 2,12E-03 | 8,55E-04 | 8,29E-04  | 4,43E-04          | -2,79E-04        |
| Toxicita pro člověka, karcinogenní  | cases      | 3,19E-10 | 8,09E-13 | 1,47E-11  | 1,23E-11          | -4,74E-11        |
| Toxicita pro člověka, nekarinogenní | cases      | 1,66E-11 | 3,49E-13 | 5,29E-11  | 7,13E-13          | -9,12E-13        |

Forbo Flooring Systems, EPD - Environmentální prohlášení o produktu Marmoleum Striato a Walton

Individuální hodnocení každé z těchto fází poukazuje na přirozené „zdravotní vlastnosti“ výrobku a také na případné příležitosti pro ekologičtější zlepšení v rámci celého řetězce. Z toho můžeme vyvodit, že řešení podlahových krytin, která jsou vyráběna s použitím složek s nízkým obsahem látek VOC a vyžadující minimální chemické čištění, budou pro kvalitu vnitřního ovzduší budovy nejpřírodnější. Některé přírodní materiály mají nejen nízké hodnoty látek VOC, ale vyznačují se také přirozeně bakteriostatickými vlastnostmi, které pomáhají bránit růstu a šíření virů.

Na závěr je vhodné poznamenat, že standard WELL lze aplikovat jak na nové, tak na stávající budovy. Realita mnoha architektonických a designérských projektů je taková, že se nejedná o novou, „panenskou“ budovu, častěji však o renovaci stávající budovy. V těchto případech by se neměly podceňovat vedlejší účinky výběru zdravějšího výrobku v jedné z deseti oblastí WELL.







# ZÁVĚR

---

**Existují pádné argumenty pro stavbu zdravějších budov: nejenže zdravější budovy nabízejí příležitost ke zvýšení ziskovosti (vyšší produktivita, snížení počtu absencí atd.), ale také poskytují možnost odlišení, přidanou hodnotu (USP) a přispívají k zajištění udržitelnější společné budoucnosti.**

Je společnou odpovědností všech zúčastněných stran odvětví stavebnictví i výstavby, aby se podílely na vytváření budov, které jsou šetrné k našemu životnímu prostředí a slouží především lidem.

Začlenění uznávaných rámců, norem a pokynů do procesů zadávání veřejných zakázek může pomoci při rozhodování, která v konečném důsledku zlepší kvalitu ovzduší a povedou k celkově zdravějším budovám.

Projektanti a zadavatelé hrají důležitou roli při omezování vystavení člověka nebezpečným materiálům tím, že budou při výběru produktů prozíravější. Autodidaktické a analytické posouzení aktuální nabídky interiérových povrchových úprav na trhu je předpokladem pro vytváření zdravějších budov.

Ze strany výrobců jsou důležitým zdrojem, který ukazuje širší obraz o toxicitě v průběhu životního cyklu, včetně fáze instalace a údržby, úplná a komplexní prohlášení o produktu, která zveřejňují složení materiálů a jejich toxicitu v průběhu životního cyklu výrobku.

Například společnost Forbo Flooring nabízí nejen environmentální prohlášení o produktu (EPD) ke každému ze svých výrobků, ale poskytuje také prohlášení o vlivu svých podlahových krytin na toxicitu pro člověka a životní prostředí, známé jako osvědčení o zdravotní nezávadnosti produktu (Health Product Declarations - HDPs).

Výběr podlahových krytin a dalších výrobků, které obsahují vysoký podíl přírodních materiálů, při jejichž instalaci se používá minimum chemických látek a které omezují nutnost náročného chemického čištění ve fázi užívání, významně pozitivně přispěje ke kvalitě vnitřního ovzduší každé budovy.

## VÍCE INFORMACÍ

[WorldGBC Health & Wellbeing Framework](#)

[The 10 WELL Building Standard concepts](#)

[Marmoleum, made from natural raw materials](#)

[Forbo Flooring Systems' EPD's & HPD's](#)

**Forbo s.r.o.**

Novodvorská 994

142 21 Praha 4

Česká republika

Tel.: +420 239 043 011

E-mail: [info@forbo.cz](mailto:info@forbo.cz)

**Find us on**

---



FLOORING SYSTEMS