

**PODPORA
KVALITY
VNÚTORNÉHO
PROSTREDIA BUDOV
PROSTREDNÍCTVOM
VEREJNÝCH
POLITÍK**

**ODPORÚČANIA
PRE VEREJNÉ POLITIKY**

február 2021



**BUDOVY
PRE BUDÚCNOSŤ**

Hlavnou funkciou každej budovy je vytvoriť bezpečné a komfortné prostredie pre svojich užívateľov, v ktorom sa vzdelávajú, pracujú, trávajú svoj voľný čas alebo sa liečia. Dnes ľudia trávajú viac ako 90 percent času v uzavretých miestnostiach. Kvalita vnútorného prostredia preto hrá významnú úlohu z hľadiska zdravia a produktivity. Doposiaľ však verejné politiky nevenovali problematike zabezpečenia kvalitného a zdravého vnútorného prostredia budovy žiaducu pozornosť a sústredili sa prevažne na energetickú a environmentálnu stránku budovy. Problematické postavenie kvality vnútorného prostredia (KVP) vo verejných politikách ilustruje práve porovnanie s energetickou hospodárnosťou budov (EHB). Pre hodnotenie a komunikáciu úrovne EHB existuje proces energetickej certifikácie, ktorá je povinnou prílohou kolaudačného konania. Viaceré verejné podporné programy a dotačné nástroje ukladajú v súvislosti s EHB špecifické požiadavky. KVP však nie je predmetom podporných programov a neexistuje ani systém hodnotenia a jednoduchej komunikácie úrovne KVP. Je zrejmé, že požiadavky na tieto parametre budov sú definované v technických normách a vyhláškach, ale je rovnako zrejmé, že ich splnenie sa nekontroluje a častokrát ignoruje.

Popri optimálnej energetickej a environmentálnej náročnosti je veľmi dôležité klásť dôraz aj na vnútorné prostredie budovy. Kvalitné a zdravé vnútorné prostredie je v záujme každého užívateľa. Prináša mnoho výhod ako je zvýšenie komfortu a produktivity, zlepšenie zdravia či pohody. Vzhľadom na vplyv individuálneho zdravia a produktivity na spoločnosť, ide však tiež o verejný záujem. Kvalitné prostredie v budovách má ekonomický prínos v podobe nižších výdavkov na zdravotnú starostlivosť a zvýšenej produktivite. V neposlednom rade ide aj o uplatnenie niektorých stavebných výrobkov a postupov na trhu, ktoré sú závislé od hodnotenia KVP a od plnenia požiadaviek. Verejné politiky by preto mali upriamiť oveľa väčšiu pozornosť na túto problematiku než tomu bolo doposiaľ.

ŠTYRI ASPEKTY KVALITY VNÚTORNÉHO PROSTREDIA



PREČO JE KVALITA VNÚTORNÉHO PROSTREDIA DÔLEŽITÁ?

KVALITNÉ
VNÚTORNÉ
PROSTREDIE =
ZDRAVIE +
PRODUKTIVITA

Vo svete narastá počet štúdií, v ktorých odborníci poukazujú na to, že nevhovujúca kvalita vnútorného prostredia budov môže byť príčinou rôznych zdravotných problémov. V kombinácii s tým, že drvivú väčšinu času trávim v interiéroch je vplyv KVP na naše zdravie podstatný. Aj z tohto dôvodu definovala Svetová zdravotnícka organizácia na začiatku 80. rokov minulého storočia pojem „Syndróm chorých budov“ (SBS), ktorý je dnes celosvetovým problémom. SBS sa prejavuje rôznymi zdravotnými symptómami spojenými s mnohými aspektami vnútorného prostredia, ako sú podráždenie očí a nosa, bolesti hlavy, únava či vyšší výskyt respiračných ochorení. Viaceré štúdie¹ poukazujú na to, že vo vlhkých domácnostiach je riziko vzniku astmy o 40 % vyššie. Zvýšená miera SBS bola zaznamenaná po roku 1970, keď sa staršie, prirodzene vetrané budovy, začali nahrádzať energeticky účinnejšími a vzduchotesnejšími budovami. Kombinácia slabšej ventilácie a vyššej prítomnosti mnohých zdrojov syntetických látok zároveň vedie ku zvýšenej kontaminácii vnútorného prostredia prchavými organickými látkami (VOCs), ktoré vo vysokej miere prispievajú k symptómom ochorenia SBS.

Problémy so zlou kvalitou vnútorného prostredia trápia veľkú časť slovenskej populácie. Pätina slovenských domácností uvádza², že si doma nemôže dovoliť udržiavať primeranú teplotu, presakuje im strecha, trpia výskytom vlhkosti či plesní a majú málo denného svetla. Tieto domácnosti zároveň uvádzajú 1,5 až 2,9-násobne častejší výskyt zdravotných problémov.

Viaceré merania (viď. príloha č. 1) poukazujú na zlú kvalitu vnútorného prostredia v slovenských školách. Vnútorné prostredie v školách je významným faktorom vzhľadom na skutočnosť, že deti sú obzvlášť citlivou skupinou populácie. Hovoríme pritom o 1,2 milióna žiakov a študentov a takmer 100 000 učiteľov na Slovensku. Analýzy³ realizované na slovenských školách potvrdzujú, že KVP má vplyv na zdravie detí ako aj na ich rast, výkonnosť pri učení a dochádzku. Vyššia kvalita vzduchu v triede môže⁴ zvýšiť výkonnosť študentov až o 15 percent.

KVP zároveň úzko súvisí s produktivitou a výkonom zamestnancov, ktorí vykonávajú svoju prácu v interiéroch. Viacero výskumov⁵ naznačuje, že lepšia KVP môže viesť k zvýšeniu produktivity zamestnancov o 8 až 11 percent.

Popri tom všetkom upriamila kríza COVID-19 ešte väčšiu pozornosť na naše budovy a na ich význam pre naše životy. V dobe platnosti opatrení proti šíreniu pandémie sú ľudia nútení zostať doma celé týždne a (ne)komfort svojich domovov prežívajú oveľa intenzívnejšie. Rovnako tak začali firmy vo väčšej miere riešiť otázky zlepšenia filtrácie vzduchu,

- 1 Grün, Gunnar & Urlaub, Susanne & Foldbjerg, Peter. (2016). Mould and dampness in European homes and their impact on health.
- 2 Rasmussen, Michael & Foldbjerg, Peter & Christoffersen, Jens & Daniell, Jim & Bang, Ulrich & Galiotto, Nicolas & Eriksen, Katrine. (2017). Healthy Homes Barometer 2017 - Buildings and Their Impact on the Health of Europeans.
- 3 Výsledky projektu SINFONIE. dostupné na: <https://bit.ly/3r71IXu>
- 4 Grün, Gunnar & Urlaub, Susanne. (2015). Impact of the indoor environment on learning in schools in Europe.
- 5 World Green Building Council. (2014). Health, Wellbeing & Productivity in Offices.

lepšieho prísunu čerstvého vzduchu na pracovisko a ochrany svojich zamestnancov. Dôraz na niektoré z týchto aspektov môže pretrvávať, a z dlhodobého hľadiska vytvárať nové požiadavky na naše budovy. Na znižovanie šírenia vírusových infekcií je potrebná účinná a primeraná ventilácia. Návrh a prevádzka budovy má významnú úlohu v prevencii infekcií a ovplyvňuje zdravie ľudí.

KDE JE PROBLÉM?

Dôvodov, prečo sa na Slovensku nedostatočne zabezpečuje KVP pri výstavbe alebo obnove budov je viacero a téma KVP sa dotýka takmer všetkých subjektov, ktoré vstupujú do procesu stavby. Pracovná skupina platformy Budovy pre budúcnosť identifikovala šesť oblastí, v ktorých môže zabezpečenie KVP zlyhať:

- 1. Legislatíva/požiadavky:** aj napriek tomu, že na Slovensku existujú právne predpisy a technické normy, ktoré stanovujú povinnosť spĺňať požiadavky na vnútorné prostredie budov a definujú tieto požiadavky (viď. príloha 1), možno identifikovať viacero nedostatkov. Ide o nedostatočné zameralenie na všetky aspekty KVP (napr. zákon č. 355/2007 Z. z. ani vyhláška č. 259/2008 Z. z. neriešia aspekt akustickej pohody), priestor na „optimalizáciu“ výsledku alebo možný nesúlad a protichodnosť požiadaviek v jednotlivých predpisoch. Pre potrebné zabezpečenie KVP je taktiež problémom fakt, že väčšina technických noriem, ktoré definujú požiadavky na KVP má len odporúčací charakter, čo následne ovplyvňuje prístup projektanta a investora.
- 2. Dopyt:** problémom je nízky záujem zo strany investorov. Dôležitým prvkom je samotná motivácia investora. Tá je ovplyvnená nízkou informovanosťou o výhodách kvalitného vnútorného prostredia (alebo naopak o nevýhodách toho nekvalitného). Rovnako tak tým, či mu legislatíva umožňuje neriešiť plnenie požiadaviek na KVP. Pokiaľ však záujem je, investor často krát nevie, čo si od projektanta alebo realizačnej firmy presne pýtať a ako požiadavky presne zdefiniovať (tento problém sa často krát vyskytuje na úrovni verejných obstarávateľov).
- 3. Projektovanie:** dôležitým prvkom v procese stavby je projektant, ktorý môže mať pozitívny vplyv na dopyt investora. Komplexnosť problému a rozdrobenosť predpisov presahuje kapacity projektantov, ktorí sú častokrát pod časovým a rozpočtovým tlakom investorov. Z tohto dôvodu môže byť taktiež problémom samotný nezáujem zo strany projektantov riešiť KVP v prípravnom procese.
- 4. Realizácia:** v procese realizácie môže dochádzať k obchádzaniu projektovej dokumentácie, ktorá bola navrhnutá so zámerom zabezpečenia KVP. Problémom môže byť, že realizačná firma nemá dostatočnú odbornosť alebo nemá záujem realizovať dané opatrenia. Popríklad ich nerealizuje z toho dôvodu, že si to v priebehu výstavby investor rozmyslí aj napriek tomu, že sa opatrenia v projektovej dokumentácii nachádzajú.
- 5. Povoľovanie a kolaudácia:** tak, ako vo fáze povoľovania stavby, aj v prípade kolaudácie sa častokrát naráža na problém v uplatňovaní právnych predpisov a vymáhaní požiadaviek na KVP. Z titulu kvality legislatívy alebo úradníkov sa častokrát povoľuje a kolauduje stavba, ktorá nespĺňa požiadavky na KVP.
- 6. Kontrola investora:** Pri verejnom obstarávaní alebo pri súkromnej investícii je náročné pre investora posúdiť, či projektová dokumentácia povedie k stavbe budovy, ktorá splní požiadavky na KVP. Podobne pri preberaní diela je pre investora alebo obstarávateľa náročné vyhodnotiť, či stavba spĺňa požiadavky na KVP.

ČO JE POTREBNÉ SPRAVIŤ?

Kľúčovým faktorom a prvým krokom k riešeniu všetkých spomínaných problémov je zvýšenie dopytu a záujmu o riešenie problému KVP zo strany investorov a stavebníkov v projektoch výstavby alebo obnovy budov. Tento dopyt môže vytvárať štát prostredníctvom svojich verejných politík cez podporné nástroje a dotačné schémy. Verejné podporné nástroje dnes financujú vo veľkej miere obnovu verejných budov (napr. škôl a škôlok) prostredníctvom európskych fondov, drvivá väčšina obnov bytových domov sa financuje cez štátny fond rozvoja bývania a v prípade rodinných domov existuje príspevkový program na obnovu rodinných domov. Prijímatelia podpory sú vždy ovplyvnení podmienkami jednotlivých výziev alebo podmienkami dotačného nástroja. Vyšší dopyt po navrhovaní a realizovaní opatrení zabezpečujúcich KVP by následne podporil záujem o zvyšovanie odbornosti zo strany projektantov, ale aj verejných obstarávateľov.

Odporúčania pre verejné politiky:

- 1. V rámci existujúcich a budúcich verejných podporných nástrojov, podmieniť získanie príspevku splnením určitých požiadaviek na KVP tak, ako tomu je v prípade EHB.** Požiadavky na KVP môžu vychádzať zo súčasne platných právnych predpisov a technických noriem alebo môžu ísť nad rámec všeobecných požiadaviek. Inšpiráciou môže byť spoločný európsky nástroj Level(s) (viď. príloha 2)
- 2. Zabezpečiť, aby opatrenia zabezpečujúce KVP boli súčasťou oprávnených výdavkov v rámci verejných podporných nástrojov** na obnovu alebo výstavbu budovy.
- 3. Pripraviť manuál (metodické usmernenie) pre verejných obstarávateľov** tak, aby boli schopní zdefinovať a následne vyhodnotiť požiadavky na KVP v rámci procesu verejného obstarávania. Manuál by mal ideálne definovať požiadavky pre jednotlivé kategórie budov.
- 4. Podporiť zvyšovanie odbornosti verejných obstarávateľov** prostredníctvom školení a seminárov v problematike definovania a vyhodnotenia požiadaviek pri verejnom obstarávaní.
- 5. Podporiť vzdelávanie a väčšiu informovanosť projektantov a architektov.** (Vhodné v spolupráci so Slovenskou komorou architektov a Slovenskou komorou stavebných inžinierov).
- 6. Preskúmať a prípadne revidovať existujúce právne predpisy a technické normy** s cieľom znižovať priestor na neplnenie záväzných požiadaviek a „optimalizáciu“ výsledku, zamedziť novej protichodnosti a nesúladu jednotlivých predpisov a požiadaviek.
- 7. Zvážiť záväznosť určitých kľúčových požiadaviek KVP definovaných v technických normách** (prenesenie požiadaviek do príslušných vyhlášok).
- 8. Zvážiť integráciu posúdenia a hodnotenia KVP do systému energetickej certifikácie budov.** Prípadne zvážiť vytvorenie samostatného povinného certifikačného nástroja KVP, ktorý by rovnako ako v prípade EHB ponúkol investorovi vizuálne znázornenie hodnotenia budovy z hľadiska KVP.

PRÍLOHA 1. PREHĽAD RELEVANTNÝCH PREDPISOV PRE JEDNOTLIVÉ OBLASTI KVP

Zabezpečenie kvalitného a zdravého vnútorného prostredia budov je súčasťou 2 zo 7 základných požiadaviek na stavby podľa Prílohy č. 1 [európskeho nariadenia](#) – „hygiena, zdravie a životné prostredie“ a „ochrana proti hluku“. Na danú prílohu sa odvoláva aj náš v súčasnosti platný [stavebný zákon](#) (§ 43d), podľa ktorého musia byť stavby navrhnuté a zhotovené tak, aby spĺňali základné požiadavky na stavby podľa Prílohy č. 1 daného európskeho nariadenia.

Rovnako tak posledná revízia [Smernice](#) o energetickej hospodárnosti budov stanovuje, aby členské štáty nabádali na to, aby sa v súvislosti s budovami prechádzajúcimi významnou obnovou riešili aj otázky podmienok zdravej klímy vo vnútornom prostredí (Článok 7). Podľa predstaveného strategického [smerovania](#) je možné v budúcich rokoch očakávať vyšší dôraz na zabezpečenie KVP zo strany Európskej komisie.

Hlavným právnym predpisom na Slovensku, ktorý stanovuje povinnosť spĺňať požiadavky pre vnútorné prostredia budov, je [zákon č. 355/2007 Z. z.](#) o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Vnútorné prostredie budov musí podľa tohto zákona spĺňať požiadavky na tepelno-vlhkostnú mikroklimu, vetranie a vykurovanie, požiadavky na osvetlenie, preslnenie a na iné druhy optického žiarenia.

Na základe splnomocňujúceho ustanovenia v zákone č. 355/2007 Z. z. stanovuje konkrétne požiadavky na vnútorné prostredie budov **vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 259/2008 Z. z.** o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia. **Ide o hlavný regulačný predpis, ktorý presnejšie stanovuje konkrétne požiadavky na jednotlivé oblasti KVP.** Vyhláška stanovuje požiadavky na tepelno-vlhkostnú mikroklimu, vetranie a vykurovanie, osvetlenie, preslnenie, iné druhy optického žiarenia a na limitné hodnoty zdraviu škodlivých faktorov vo vnútornom ovzduší budov. Problematiku akustiky však zákon ani vyhláška neriešia.

VŠEOBECNÉ PRÁVNE PREDPISY A NORMY

[Vyhláška č. 532/2002 Z. z.](#) o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie

[Nariadenie vlády č. 391/2006 Z. z.](#) o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko

[STN EN 16798-1](#) – Energetická hospodárnosť budov. Vetrание budov. Časť 1: Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov (Nahradila zrušenú STN EN 15251)

- norma špecifikuje požiadavky na parametre vnútorného prostredia pre tepelné prostredie, kvalitu vnútorného ovzdušia, osvetlenie a akustiku a popisuje ako využiť tieto parametre pri návrhu technických systémov budovy a výpočte energetickej hospodárnosti

[TNI CEN/TR 16798-2](#) Energetická hospodárnosť budov. Vetrание budov. Časť 2: Interpretácia požiadaviek v EN 16798-1. Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika.

[STN 73 4301](#) + [Z1](#) Budovy na bývanie

Právne predpisy a normy – Osvetlenie

- [Vyhláška č. 541/2007 Z. z.](#) o požiadavkách na osvetlenie pri práci
- [STN 73 0580-1](#) Denné osvetlenie budov. Časť 1: Základné požiadavky
- [STN 73 0580-2](#) Denné osvetlenie budov. Časť 2: Denné osvetlenie budov na bývanie
- [STN EN 17037](#) Denné svetlo v budovách
- [STN 36 0452](#) Umelé osvetlenie obytných budov
- [STN EN 12464-1](#) Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorné pracoviská
- [STN EN 12665](#) Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie

Právne predpisy a normy – Kvalita vnútorného vzduchu

- [STN EN 15665](#) Vetrание budov. Určenie parametrov pre návrh vetrания obytných priestorov
- [STN EN 16798-3](#) Energetická hospodárnosť budov. Vetrание budov. Časť 3: Vetrание nebytových budov. Všeobecné požiadavky na vetrание a klimatizačné systémy (Nahradila zrušenú STN EN 13779)

Právne predpisy a normy – Akustika

- [Vyhláška č. 549/2007 Z. z.](#) o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí

- [Vyhláška č. 525/2007 Z. z.](#) o podrobnostiach o požiadavkách na telovýchovno-športové zariadenia
- [STN 73 0532](#) – Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky
- [STN 73 0527](#) Projektovanie v odbore priestorovej akustiky. Priestory pre kultúrne a školské účely. Priestory pre verejné účely. Administratívne pracovne
- [STN 73 0525](#) – Projektovanie v odbore priestorovej akustiky. Všeobecné zásady

Právne predpisy a normy – Tepelný komfort

- [Vyhláška č. 99/2016 Z. z.](#) o podrobnostiach o ochrane zdravia pred záťažou teplom a chladom pri práci (stanovuje nastavenie optimálnej a prípustnej teploty, rýchlosti prúdenia vzduchu či relatívnej vlhkosti vzduchu v pracovnom prostredí)
- [STN EN ISO 52016-1](#) Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby tepla na vykurovanie a chladenie, vnútorné teploty a citeľná a latentná tepelná záťaž. Časť 1: Výpočtové postupy (ISO 52016-1: 2017)
- [STN EN ISO 7730](#) Ergonómia tepelného prostredia. Analytické určovanie a interpretácia tepelnej pohody pomocou výpočtu ukazovateľov PMV a PPD a kritérií miestnej tepelnej pohody (ISO 7730: 2005)

PRÍLOHA 2. VÝSLEDKY KONKRÉTNÝCH MERANÍ KVP NA SLOVENSKU

Súčasný stav a problém nevyhovujúceho vnútorného prostredia môžu najlepšie ilustrovať výsledky konkrétnych meraní, ktoré sa realizovali v rôznych budovách na Slovensku.

Posúdenie a optimalizácia vnútorného prostredia v Knižnici STU⁶ (Junasová, SvF STU)

Jedným z dobrých príkladov môže byť realizované hodnotenie kvality vnútorného prostredia časti univerzitného knižničného a informačného centra Stavebnej fakulty STU v Bratislave. Knižnicu možno považovať za pomerne reprezentatívny priestor, kde výsledky merania dokážu dobre ilustrovať bežné problémy v podobných priestoroch ako sú triedy, knižnice, open-space kancelárie a podobne.

Z daného merania vyplýva viacero záverov. V priestoroch bez núteného vetrania a primeraného vykurovania, resp. s nedostatočnou tepelnou ochranou, nastáva problém s nízkou teplotou v zime. To platí najmä v prípade, ak je obsadenosť priestoru nízka. Naopak, ak je obsadenosť priestoru vysoká, rýchlo dochádza k zvýšeniu hladiny CO₂ a k zhoršeniu kvality vzduchu. Užívatelia sú následne nútení otvárať okná. Otvorením okien sa však automaticky negarantuje zvýšenie kvality vzduchu. Teplota priestoru môže následne poklesnúť čo znižuje tepelnú pohodu a takisto môže vzniknúť lokálna nepohoda vplyvom prievanu. Meranie ukázalo, že v kritickom týždni vystúpila koncentrácia CO₂ v priestore

⁶ Bc. Barbora Junasová. (2019). Posúdenie a optimalizácia vnútorného prostredia v Knižnici a informačnom centre Stavebnej fakulty STU. Diplomová práca.

knižnice až na 4000 ppm. Vo všeobecnosti by koncentrácia nemala prekročiť 1000 – 1500 ppm. Pri koncentrácií nad touto úrovňou dochádza k pocitu ospalosti a únavy, znižuje sa koncentrácia na činnosti a vyskytuje sa bolesť hlavy. Hodnota 5000 ppm určuje hranicu, pri ktorej sa neodporúča dlhodobý pobyt v priestore.

Podľa skúseností však môžeme povedať, že ide o typické problémy pre priestory, kde sa zhromažďuje veľa ľudí, ako sú triedy, knižnice a pod. Problémy s kvalitou vzduchu sa týkajú najmä dobre izolovaných budov bez núteného vetrania. Takýto stav nastáva napríklad po obnove budovy, pri ktorej sa zlepšili tepelnotechnické vlastnosti obálky budovy a neinštalovalo sa nútené vetranie. Zlepšovaním tepelno-izolačných vlastností obálky sa zároveň zvyšuje vzduchotesnosť budovy, čo si vyžaduje venovať väčšiu pozornosť zabezpečeniu výmeny vzduchu. Obnova budovy môže jednoznačne prispieť k zlepšeniu KVP, ale bez dôkladného plánovania a realizácie môže ovplyvniť vnútorné prostredie nežiadúcim spôsobom.

Monitorovanie faktorov KVP vo viacerých typoch budov⁷ (Vilčeková, Mečiarová, SvF TUKE)

Cieľom daného monitorovania faktorov vnútorného prostredia budov bolo analyzovať súčasný stav kvality vnútorného prostredia budov, identifikovať najvýznamnejšie zdroje škodlivín a kvantifikovať mieru ich vplyvu na celkovú záťaž vnútorného prostredia budov, objektivizovať vplyv vybraných parametrov na zdravie, komfort, wellbeing a výkonnosť užívateľov budov. V nasledujúcich odstavcoch sú popísané závery z merania fyzikálnych a chemických faktorov vnútorného prostredia budov, ktoré boli uskutočnené v rôznych budovách pre školstvo a vzdelávanie a v administratívnych budovách.

Školské budovy. Vo všeobecnosti sú najviac hláseným problémom v školách vysoké koncentrácie CO₂. Prchavé organické zlúčeniny patria však rovnako medzi významných znečisťovateľov vnútorného vzduchu. Úrovně celkových prchavých organických zlúčení boli vo vybraných školských priestoroch prekročené v rozsahu od 52 % do 76 % oproti odporúčaným hodnotám. Ani v jednej z tried strednej školy, v ktorej sa realizovalo meranie, nebola splnená požiadavka na prípustnú hladinu hluku podľa príslušnej vyhlášky. Namerané výsledky na strednej škole taktiež dokazujú prítomnosť zvýšených koncentrácií tuhých častíc v monitorovaných triedach, najmä koncentrácií PM₁₀. Tieto zvýšené koncentrácie môžu byť spôsobené prítomnosťou klasickej čiernej tabule, ako aj lokalitou samotnej budovy školy, ktorá leží v blízkosti dopravnej komunikácie s vysokou intenzitou premávky. Na základe výsledkov dotazníkovej štúdie zameranej na subjektívne posúdenie kvality vnútorného prostredia boli najčastejšie vyskytovanými SBS symptómami medzi žiakmi (vyskytujúce sa u viac ako 50 % respondentov) únava, bolesť hlavy, problémy s koncentráciou, podráždený alebo upchatý nos, sucho v hrdle a kašeľ. Až 47 % opýtaných študentov z jednej z posudzovaných škôl si myslí, že parametre vnútorného prostredia ovplyvňujú ich schopnosť sústrediť sa.

Administratívne budovy. Meranie sa realizovalo v dvoch administratívnych budovách. Za jedno z hlavných zistení možno považovať, že v administratívnej budove, ktorá bola navrhnutá tak, aby spĺňala prísne požiadavky podľa certifikačného systému LEED, a teda aj požiadavky na výber nízko-emisných materiálov, nebola prekročená odporúčaná hod-

7 doc. Ing. Silvia Vilčeková, PhD., Ing. Ľudmila Mečiarová, PhD., Monitorovanie faktorov vnútorného prostredia budov.

nota prchavých organických zlúčenín. Naproti tomu, v bežnej kancelárskej budove bola prekročená odporúčaná hodnota prchavých organických zlúčenín o 30%.

PRÍLOHA 3. PRÍKLADY KVALITNÝCH ZAHRANIČNÝCH A KOMERČNÝCH PRÍSTUPOV

Koncepty, ktoré pri návrhu a hodnotení kvality budovy kladú dôraz na kvalitu vnútorného prostredia dnes nie sú ničím výnimočným. Ide prevažne o dobrovoľné komerčné certifikačné systémy, ktoré využívajú vo veľkej miere hlavne súkromní stavebníci. Príklady takýchto konceptov a certifikačných nástrojov dokazujú, že popri požiadavkách na energetickú náročnosť budovy, nie je nereálne definovať parametre a požiadavky, ktoré hodnotia budovu taktiež z hľadiska kvality vnútorného prostredia.

Certifikačné systémy kvality a udržateľnosti budov

[BREEAM](#) je najstarší a svetovo najrozšírenejší komerčný certifikačný systém udržateľnosti. Budovu hodnotí v rámci desiatich oblastí od energetiky až po ekológiu. Jednou z posudzovaných oblastí je „Health and Wellbeing“ (Zdravie), ktorá sa zameriava na hodnotenie kvality vnútorného prostredia. V rámci tejto kategórie sa posudzuje vizuálny, tepelný a akustický komfort, kvalita vnútorného vzduchu či bezpečnosť v interiéri.

[LEED](#) je druhým najvyužívanejším komerčným certifikačným systémom kvality a udržateľnosti. Využíva sa najmä v administratívnych budovách. LEED hodnotí budovu v ôsmich oblastiach, medzi ktorými je taktiež kvalita vnútorného prostredia. V rámci tejto kategórie sa posudzuje viacero faktorov ako je minimálne kvalita vnútorného vzduchu, zabezpečenie kontroly tabakového dymu, manažment kvality vnútorného vzduchu, použitie nízkoemisných stavebných materiálov, tepelný a akustický komfort, denné a umelé osvetlenie či zabezpečenie výhľadu do exteriéru.

Hodnotenie oboch nástrojov je založené na bodovom hodnotení niektorých faktorov. V každej oblasti sú presne definované tzv. kredity, za ktorých naplnenie sú prideľované body. Výsledné skóre (pri LEED prostý súčet, pri BREEAM spočítaný vážený priemer) znamená dosiahnutie určitej úrovne hodnotenia.

[DGNB](#) je v súčasnosti najkomplexnejším hodnotiacim systémom, ktorý nehodnotí len jednotlivé opatrenia ale celkovú výkonnosť budovy na základe daných kritérií. Ide o nemecký certifikačný systém, ktorý je vo všetkých oblastiach v súlade s normami, nariadeniami či smernicami Európskej únie. Budovu hodnotí podľa šiestich hodnotiacich kategórií udržateľnosti. Kategória sociokultúrnej a funkčnej kvality hodnotí budovy z hľadiska zdravia, pohodlia a spokojnosti užívateľov, ako aj z hľadiska základných aspektov funkčnosti. Medzi kritéria tejto kategórie patrí tepelný komfort, kvalita vnútorného vzduchu, akustický a vizuálny komfort, užívateľská kontrola nad vnútornou klímou, kvalita vnútorných a vonkajších priestoroch, bezpečnosť a bezbariérovosť. Hodnotenie každého kritéria sa vyhodnocuje na základe príslušných indikátorov.

Multi-comfort od spoločnosti Saint-Gobain je koncept pre návrh, realizáciu a posúdenie udržateľných a užívateľsky komfortných stavieb. Ide o komerčný nástroj, ktorý je primárne určený pre rodinné a bytové domy. Stavba navrhnutá a zrealizovaná podľa štandardu Multi-comfort, má zaručovať kvalitné a zdravé vnútorné prostredie vo všetkých rozhodujúcich oblastiach a celkovú udržateľnosť budovy. Z hľadiska KVP sú hodnotené štyri aspekty – tepelný komfort, svetelný komfort, akustický komfort, kvalita vzduchu. Výstupom hodnotenia je certifikát, ktorý potvrdzuje, že stavba spĺňa kritériá definované určitou úrovňou. Stavba môže na základe nameraných parametrov získať certifikát komfortu v troch úrovniach:

- Úroveň MULTI COMFORT – stavba spĺňa najprísnejšie kritéria komfortu.
- Úroveň MY COMFORT – stavba spĺňa nadštandardne kritéria komfortu.
- Úroveň MY COMFORT INDIVIDUAL – stavba spĺňa aspoň jeden aspekt komfortu v nadštandardných hodnotách, ostatné kritéria sú minimálne na úrovni normy.

Certifikát je vydaný na základe oficiálnych normových meraní, ktoré splnili minimálne zadané okrajové hodnoty parametrov jednotlivých aspektov komfortu a udržateľnosti podľa podmienok danej úrovne.

Postup použitia konceptu pri návrhu a realizácii stavby je nasledovný:

1. Experti zo Saint-Gobain najprv odporučia stavebné konštrukcie, pričom používajú produkty a systémy Saint-Gobain
2. Na ich základe sa vypracuje návrh budovy
3. Návrh z hľadiska splnenia kritérií Multi-Comfort overí špecialista Saint-Gobain a vydá Multi-Comfort certifikát k projektu.
4. Na základe overeného návrhu sa realizuje výstavba
5. Počas výstavby sa vykonáva kontrola kvality realizačných prác podľa technických predpisov spoločnosti Saint-Gobain
6. Po dokončení prác sa overí dosiahnutie definovaných kritérií Multi-Comfort. Meranie realizuje vždy nezávislá organizácia.
7. Po ukončení výstavby a úspešnom overení súladu s návrhom prichádza na rad udelenie certifikátu Multi-Comfort.

Level(s) je európsky rámec pre udržateľné budovy, ktorý vytvorila Európska komisia v spolupráci s radou stakeholderov. Ide zároveň o prvý celoeurópsky nekomerčný systém pre hodnotenie udržateľnosti budov. Je založený na hodnotení šiestich cieľov, ktoré vychádzajú z toho, aké by mali byť strategické priority pri budovách v kontexte ich príspevku k cieľom politik EÚ a členských štátov. Každý z nich je hodnotený na základe niekoľkých príslušných indikátorov. Jeden z cieľov je „zdravé a komfortné prostredie“, ktoré je hodnotené na základe štyroch indikátorov. Kvalita vnútorného vzduchu, tepelná pohoda, svetelný a vizuálny komfort, akustika a ochrana pred hlukom. Tento nástroj sa od ostatných líši tým, že sa jedná o nekomerčný dobrovoľný rámec. Viaceré európske certifikačné nástroje vyjadrili podporu pri vývoji nástroja Level(s) na úrovni Európskej komisie a vyjadrili záujem o zosúladenie medzi ich schémami a nástrojom Level(s). Samotná Európska komisia popisuje, že jednou z cieľových skupín sú tvorcovia verejných politik a verejný obstarávatelia na národnej, regionálnej aj lokálnej úrovni. Ide teda o nástroj, ktorý by mal byť v budúcnosti využívaný vo verejných politikách.

Certifikačné systémy orientované výhradne na KVP

WELL je certifikačný systém orientovaný výhradne na zdravie, produktivitu a pocit šťastia ľudí pracujúcich v kancelárskych budovách. Certifikácia je postavená na základných siedmich oblastiach. Kvalita vnútorného vzduchu, kvalita vody, zdravé stravovanie užívateľov budovy, kvalita denného a umelého osvetlenia, zabezpečenie dostatočnej pohybovej aktivity užívateľov budovy, tepelná a akustická pohoda (produktívne a zároveň uskladňujúce prostredie) a podpora mentálneho a emočného zdravia. Požiadavky WELL vychádzajú z medicínskych výskumov. Veľký rozdiel je, že pri certifikácii prebieha meranie kľúčových parametrov a zhodnotenie, či sú dané požiadavky splnené, až potom možno získať WELL certifikát. V LEED takáto kontrola neexistuje. Ďalší rozdiel je, že LEED netreba obnovovať, WELL treba obnovovať každé tri roky.

Fitwell predstavuje alternatívu k systému WELL. Je však flexibilnejší, určený pre rezidenčné aj administratívne budovy, pre novostavby aj existujúce budovy. Fitwell je zameraný na optimalizáciu budov z hľadiska zlepšenia výsledkov v oblasti zdravia a produktivity prostredníctvom cielených zlepšení dizajnu a prevádzkových politík. Každá stratégia je prepojená aspoň s jednou zo siedmich kategórií vplyvov na zdravie, ktorými sú zvýšenie fyzickej aktivity, zníženie chorobnosti a práceneschopnosti, podpora sociálneho zabezpečenia pre zraniteľné skupiny obyvateľstva, zabezpečenia pocitu pohody, podpora zdravia komunity, zabezpečenie zdravej stravy a zabezpečenie bezpečnosti užívateľov.

IEQ-Compass – V kontexte kvalitných zahraničných prístupov je vhodné zmieniť taktiež nástroj IEQ-Compass, ktorý vyvinul tím akademikov a odborníkov v Dánsku. Nástroj hodnotí budovu z hľadiska komplexného potenciálu dodania kvalitného vnútorného prostredia v rámci štyroch oblastí. Tepelný, akustický a vizuálny komfort a kvalita vnútorného vzduchu. Hodnotenie je založené na 16 konkrétnych parametroch, štyri pre každú oblasť. Výsledky sú následne prezentované prostredníctvom grafického znázornenia v ktorom sa nachádza hodnotenie všetkých 16 parametrov.

O BUDOVÁCH PRE BUDÚCNOSŤ: Poslaním Budov pre budúcnosť je aktívne sa podieľať na tvorbe verejných politík, ktoré ovplyvňujú výstavbu a obnovu budov, s dôrazom na energetickú hospodárnosť, zdravé vnútorné prostredie a udržateľnosť. Budovy pre budúcnosť reprezentujú prostredníctvom svojich členských združení viac ako 150 firiem podnikajúcich v oblasti stavebníctva a energetickej efektívnosti, ktorých ročné tržby dosahujú takmer 1,7 mld. € a zamestnávajú vyše 9 tisíc ľudí.

ADRESA: Račianska 88 B, 831 02 Bratislava
KONTAKTY: Riaditeľka, Katarína **Nikodemová**, nikodemova@bpb.sk
Analytik, Richard **Paksi**, paksi@bpb.sk

