

Test vzduchotesnosti budovy: Prečo je dôležitý a ako prebieha

4.6.2026 - | SLOVAKTUAL

Pri stavbe domu sa väčšinou rieši zateplenie, okná, dvere či spôsob vykurovania. Rovnako dôležitá je však aj otázka, ako dobre je dom utesnený. Práve to overuje test vzduchotesnosti budovy, známy aj ako blower door test. Na prvý pohľad ide o technickú záležitosť pre odborníkov. V praxi však dokáže veľmi presne ukázať, či z vášho domu nebude zbytočne unikať teplo a spolu s ním aj peniaze.

Čo je test vzduchotesnosti budovy

Test vzduchotesnosti budovy je meranie, ktoré zisťuje, koľko vzduchu uniká cez netesnosti v obvodovom plášti domu.

Jednoducho povedané, ukáže vám, či je dom dobre utesnený, alebo či cez jeho konštrukciu prúdi vzduch tam, kde nemá.

Meranie sa vykonáva pomocou špeciálneho zariadenia s ventilátorom, ktorý vytvorí rozdiel tlaku medzi interiérom a exteriérom. Na základe toho sa určí, koľko vzduchu sa cez netesnosti dostáva dnu alebo von.

Výsledok sa vyjadruje hodnotou n_{50} . Dôležité je vedieť, že ide o hodnotu nameranú pri umelo vytvorenom pretlaku alebo podtlaku počas testu, nie o reálnu výmenu vzduchu pri bežnom bývaní.

Čo znamená hodnota n_{50}

Hodnota n_{50} vyjadruje intenzitu výmeny vzduchu v budove pri tlakovom rozdieli 50 Pa. Ukazuje, koľkokrát za jednu hodinu sa pri testovacích podmienkach v objekte kompletne vymení vzduch cez netesnosti v konštrukcii.

Označuje sa jednotkou h^{-1} , teda „za hodinu“. Platí jednoduché pravidlo: čím je hodnota n_{50} nižšia, tým je budova tesnejšia a energeticky úspornejšia.

Pre lepšiu predstavu si to ukážme na príklade:

Ak má dom objem vzduchu 400 m^3 a výsledok testu je $n_{50} = 0,6 h^{-1}$, znamená to, že pri tlakovom rozdieli 50 Pa prejde cez netesnosti približne 240 m^3 vzduchu za hodinu ($400 \times 0,6$).

Hodnoty vzduchotesnosti v praxi

Ak má dom hodnotu n_{50} napríklad 1,5, znamená to, že pri testovacom tlaku sa za hodinu vymení celý objem vzduchu v dome jeden a pol razu. Pri hodnote 0,6 je to už len 60 % objemu, čo je výrazne lepší výsledok.

Orientačné hodnoty vzduchotesnosti:

- existujúce budovy s prirodzeným vetraním - približne do 4,5 výmeny za hodinu,
- bežné budovy s núteným vetraním - približne do 1,5 výmeny za hodinu,
- nízkoenergetické domy s rekuperáciou - približne okolo 1,0,

- pasívne domy - maximálne 0,6.

Čím je hodnota nižšia, tým je budova tesnejšia a energeticky efektívnejšia.

Pozor na extrémny

Úplná hermetickosť domu tiež nie je dobrá. Vzduchotesnosť musí byť vždy kombinovaná s riadeným vetraním, inak môže dochádzať k zhoršeniu kvality vzduchu v interiéri.

Ideálny stav je teda dobre utesnená budova s kontrolovaným vetraním.

Prečo je blower door test dôležitý

Možno si povieme, že malá netesnosť nič neznamená. Opak je však pravdou. Aj malé chyby v realizácii dokážu výrazne ovplyvniť fungovanie domu.

Zníženie tepelných strát

Ak vzduch nekontrolovane uniká, spolu s ním odchádza aj teplo. To znamená vyššie náklady na vykurovanie a nižšiu energetickú efektívnosť domu.

Vyšší komfort bývania

Netesnosti môžu spôsobovať prievan, kolísanie teploty a nepríjemný pocit chladu aj vo vykúrenom dome.

Ochrana konštrukcie

Cez netesnosti môže do konštrukcie prenikať vlhký vzduch, ktorý následne kondenzuje v konštrukcii. To môže časom poškodiť izoláciu aj samotnú stavbu.

Lepšie fungovanie rekuperácie

Ak máte v dome riadené vetranie, netesnosti môžu výrazne znižovať jeho účinnosť. Vzduch si totiž môže nájsť jednoduchšiu cestu von než cez navrhnutý systém vetrania.

Pri akých stavbách sa test vykonáva

Test vzduchotesnosti budovy sa dnes využíva najmä pri:

- novostavbách rodinných domov,
- nízkoenergetických domoch,
- pasívnych domoch,
- rekonštrukciách s dôrazom na energetickú efektívnosť.

Pri pasívnych domoch je blower door test prakticky nevyhnutný. Aby dom splnil požadovaný štandard, musí dosiahnuť veľmi prísnu hodnotu vzduchotesnosti.

Ako prebieha blower door test

Samotný test nie je zložitý, no musí sa vykonať presne. Príprava rodinného domu zvyčajne trvá približne hodinu.

Príprava budovy

Pred meraním pripravte budovu:

- zatvorte všetky okná a dvere,
- utesnite otvory ako komín, ventilácia či odpad,
- skontroluje stav dokončenia stavby.

Inštalácia zariadenia

Do dverného otvoru sa osadí špeciálny rám s plachtou a ventilátorom, ktorý je napojený na meracie prístroje.

Samotné meranie

Samotné meranie trvá približne 30 až 60 minút. Ventilátor počas neho vytvára v budove podtlak alebo pretlak, až kým sa medzi interiérom a exteriérom nedosiahne tlakový rozdiel zvyčajne 50 Pa. Pri tomto tlaku sa meria, koľko vzduchu prúdi cez netesnosti.

Tlak 50 Pa sa pri blower door teste nepoužíva náhodou. Ide o celosvetovo uznávaný štandard, ktorý bol zvolený z praktických, fyzikálnych aj bezpečnostných dôvodov.

Hlavné dôvody voľby 50 Pa:

- Eliminuje vplyv počasia. Prírodné zmeny tlaku vonku a slabý vietor bežne vytvárajú tlak približne 1 až 10 Pa. Tlak 50 Pa tieto vonkajšie vplyvy spoľahlivo prekoná, takže výsledky sú presnejšie a lepšie porovnateľné.
- Simuluje zaťaženie vetrom. Tlak 50 Pa približne zodpovedá pôsobeniu stáleho silného vetra s rýchlosťou približne 32 až 35 km/h.
- Je bezpečný pre konštrukcie. Je dostatočne vysoký na odhalenie škár, no zároveň dostatočne nízky na to, aby nepoškodil okná, dvere, sadrokartóny či parozábranné fólie.
- Je dobre merateľný. Pri tomto tlaku sú prúdenia vzduchu cez netesnosti dobre zachytiteľné meracími prístrojmi. Zároveň ide o hodnotu, ktorá sa používa na porovnávanie energetickej kvality budov v normách (ISO 9972).

V praxi sa rozlišujú dve základné metódy merania.

Metóda B sa vykonáva vo fáze ukončenej hrubej stavby, keď sú všetky otvory utesnené. Je výhodná najmä preto, že odhalené netesnosti sa dajú ešte pomerne jednoducho opraviť.

Metóda A sa vykonáva na už dokončenej a užíwanej budove s funkčným kúrením či vzduchotechnikou, bez dodatočného uzatvárania otvorov. Slúži najmä na overenie konečného stavu budovy.

Hľadanie netesností

Počas testu sa môžu použiť aj doplnkové metódy, ktoré pomáhajú presne odhaliť problematické miesta.

Prístroj vytvára jemný plazivý dym, ktorý viditeľne reaguje na prúdenie vzduchu.

Ak sa priloží k podozrivému miestu, napríklad pri okne, zásuvke alebo prestupe inštalácií, dym sa začne nasávať dovnútra alebo vyfukovať von. Vďaka tomu je možné vidieť, kadiaľ vzduch uniká.

Ide o rýchlu a jednoduchú metódu, ktorá sa často používa priamo počas testu.

Termokamera sníma rozdiely teplôt na povrchu stien, stropov alebo okien. Netesnosti sa na nej zobrazia ako chladnejšie alebo teplejšie miesta podľa toho, z ktorej strany meriate.

V zime pri pohľade na fasádu zvonku sa miesta úniku teplého vzduchu prejavajú ako teplejšie. Naopak pri snímaní z interiéru sa netesnosti, ktorými dnu vniká studený vzduch, zobrazia ako výrazne chladnejšie než okolie.

Výhodou termokamery je, že dokáže odhaliť aj skryté problémy, napríklad zle izolované spoje alebo miesta, ku ktorým by bol inak horší prístup.

Anemometer

Anemometer je prístroj na meranie rýchlosti prúdenia vzduchu. Používa sa na presnejšie určenie toho, ako silno vzduch cez konkrétne miesto prúdi.

Na rozdiel od dymu, ktorý ukáže len smer prúdenia, anemometer poskytne aj konkrétne hodnoty. V praxi sa využíva najmä pri detailnej diagnostike, keď je potrebné určiť, ktoré netesnosti majú najväčší vplyv na výsledok merania.

Aké chyby blower door test najčastejšie odhalí

Medzi najčastejšie príčiny netesností, ktoré blower door test odhalí, patria:

- netesnosti okolo okien a dverí,
- zlé napojenie parozábrany,
- prestupy pre elektroinštaláciu alebo vodu,
- netesnosti pri streche alebo komíne,
- spoje medzi stenou a základovou doskou.

Aký vplyv na blower door test majú okná a dvere

Okná a vchodové dvere patria medzi najdôležitejšie časti obvodového plášťa budovy. Zároveň sú to pohyblivé prvky, pri ktorých je kvalita konštrukcie, tesnenia, kovania aj montáže mimoriadne dôležitá.

Nesprávny výber alebo neodborná montáž okien a dverí môžu výsledok blower door testu výrazne zhoršiť.

Počet a typ tesnení

Moderné okná určené pre nízkoenergetické a pasívne domy by mali mať kvalitné tesnenie vo viacerých rovinách. Práve tesnenia pomáhajú obmedziť nekontrolované prúdenie vzduchu medzi rámom a krídlom.

Z hľadiska vzduchotesnosti sú veľmi vhodným riešením fixné, neotváracie okná, pretože nemajú pohyblivé krídlo ani škáru medzi rámom a krídlom.

Konštrukcia a tuhosť okien

Okná sú počas roka vystavené veľkým teplotným rozdielom medzi interiérom a exteriérom. Časom môžu pracovať, meniť tvar alebo sa pri nesprávnom nastavení zhorší dosadenie krídla na rám.

Čím je profil tuhší a tvarovo stabilnejší, tým lepšie krídlo dosadá na rám a tým menší je priestor na únik vzduchu.

Aj preto má pri vzduchotesnosti význam kvalita samotnej konštrukcie okna. Okná SLOVAKTUAL sa vyrábajú z kvalitných profilov so stavebnou hĺbkou od 76 mm, ktoré poskytujú priestor pre viac rovín tesnenia a stabilný rám. Pri vybraných riešeniach pomáha aj technológia vlepovaného skla, vďaka ktorej sa sklo stáva nosným prvkom krídla. Krídlo je tak tuhšie, odolnejšie voči previsnutiu a aj po rokoch používania si lepšie zachováva presné dosadenie na rám.

Menej deformácií znamená menej miest, kadiaľ by mohol unikať vzduch.

Konštrukcia a tuhosť vchodových dverí

Pri vchodových dverách je pre dobrý výsledok testu dôležitá tvarová stabilita krídla aj kvalitný zamykací systém.

Viacbodové zamykanie dokáže dvere po uzamknutí pevnejšie pritiahnuť k rámu po celej výške. Tým sa znižuje riziko vzniku škár medzi krídlom a rámom, ktoré bývajú jedným z častých miest úniku vzduchu.

Kvalita kovania a prítlak krídla

Dôležité je aj správne nastavenie prítlaku krídla k rámu. Ak je prítlak slabý, vzduch môže unikať cez škáru medzi rámom a krídlom aj pri inak kvalitnom okne.

Preto je dôležitá nielen kvalita výrobku, ale aj správne nastavenie a odborná montáž.

Samotné okno môže byť kvalitné, no ak zlyhá montáž, výsledok testu môže byť nevyhovujúci. Najkritickým miestom býva pripojovacia škára medzi rámom okna a konštrukciou steny.

Klasická montážna PUR pena slúži predovšetkým ako tepelná izolácia škáry. Sama o sebe však nezabezpečí spoľahlivo vzduchotesný spoj.

Pre dobrý výsledok blower door testu je potrebné rám okna vzduchotesne prepojiť s konštrukciou steny pomocou vhodných tesniacich materiálov, napríklad komprimačných pásov alebo tesniacich fólií.

Aj preto má kvalitná a odborne prevedená montáž na výsledok merania rovnako veľký vplyv ako samotná kvalita okna.

Ako predchádzať únikom vzduchu

Dobrá správa je, že väčšine problémov s netesnosťami sa dá predísť už počas projektovania a realizácie stavby.

- Myslite na vzduchotesnosť už pri projektovaní. Vzduchotesná rovina musí byť jasne definovaná.
- Dôsledne riešte detaily pri realizácii. Pozornosť treba venovať napojeniam, prestupom aj spojom jednotlivých konštrukcií.
- Investujte do kvalitnej montáže okien a dverí. Zle osadené okno dokáže znehodnotiť aj kvalitnú stavbu.
- Vykonajte test ešte počas výstavby. Chyby sa v tejto fáze odstraňujú jednoduchšie než po dokončení domu.

Zhrnutie

Test vzduchotesnosti budovy nie je len technická formalita. Je to praktický nástroj, ktorý dokáže odhaliť chyby, ktoré by vás neskôr mohli stáť peniaze aj komfort.

Blower door test ukáže, či dom naozaj funguje tak, ako má. Pomáha znížiť tepelné straty, zlepšiť kvalitu bývania a predchádzať problémom s vlhkosťou.

Ak staviate alebo rekonštruujete, oplatí sa zaradiť ho medzi štandardné kroky výstavby. Čím skôr prípadné chyby odhalíte, tým jednoduchšie a lacnejšie ich opravíte.

<https://www.slovaktual.sk/clanky/test-vzduchotesnosti-budovy-preco-je-dolezity-a-ako-prebieha>