

# Skúška tesnosti obvodového plášťa budovy

Blower door test je v našich podmienkach veľmi zriedkavá testovacia metóda, pomocou ktorej možno odhaliť netesnosti vo vzduchotesnej rovine obvodového plášťa budovy. Je na škodu, že aj u odbornej verejnosti zatiaľ prevláda názor, že tento spôsob testovania sa používa výlučne len pri testovaní energeticky pasívnych domov.



Tento názor však nie je veľmi správny a bolo by potrebné rozšíriť používanie Blower door testu aj na iné druhy energeticky úsporných stavieb. Ideálom by bolo, keby sa všetky postavené domy podrobili takémuto testu.

## Prečo?

Otázka je na mieste a veľmi radi vám ju vysvetlíme.

### 1. Úspora energie:

Aj pri dobre zaizolovanom dome dochádza k stratám energie netesnosťami v obvodovom plášti.

### 2. Lepšia tepelná izolácia:



Netesnosti v obvodovom plášti budovy zhoršujú účinnosť tepelnej izolácie. Dobře realizovaná vzduchotesná rovina v obálke budovy nás chráni nielen v zimnom období pred chladom, ale aj pred horúčavou v letnom období.

### 3. Ochrana pred tvorbou kondenzátu v obvodovej konštrukcii:

Začiatková fáza Blower door testu začína prípravou pomocného rámu, ktorý je potiahnutý neprievzdušnou látkou. V otvore látky sa nachádza ventilátor, ktorým sa stavba „nafukuje“.

Na obrázku vpravo je vidieť, ako sú všetky škáry na drevostavbe ošetrené vzduchotesnými páskami. Nasávacie potrubie vzduchu pre horenie v kozube je utesnené gumovou upchávku.







Skondenzovaná vlhkosť v obvodovom plášti budovy nám zhoršuje jej hodnotu U, má za následok tvorbu plesní a dochádza k stavebným škodám. Najcitlivejšie sú ľahké montované stavby (drevo-stavby), kde skondenzovaná vlhkosť znižuje životnosť konštrukcie.

#### 4. Lepšia kvalita vzduchu:

Škály v obvodovom plášti budovy zhoršujú kvalitu vzduchu v miestnosti, prach a izolačné vlákna sa dostávajú do vzduchu v miestnosti.

#### 5. Neprijemný prieván:

Netesnosť v obálke sa môže prejaviť napr. „tornádom zo zásuvky“ – studený vzduch, ktorý vniká do miestnosti je ťažší a pohybuje sa smerom dole k podlahe. Tento studený vzduch nám ochladzuje nohy, a tým vzniká neprijemný pocit.



**Názorná ukážka hľadania netesností po montáži okna dymovou tyčinkou. Dym v prípade poruchy naberie cestu do otvoru, čím sa zdiagnotikuje chyba. V tomto prípade dym stúpa rovnomerne hore, čiže okno je bezchybne namontované.**

#### Umiestnenie meracej jednotky v otvore.

#### 6. Funkčnosť vzduchotechniky:

Netesnosti v obvodovom plášti budovy nám zhoršujú funkčnosť (účinnosť) vzduchotechniky a rekuperačnej jednotky.

#### 7. Hluk má zostať v exteriéri:

Hluk preniká do interiéru aj cez tie najmenšie netesnosti (štrbiny). Aj keď sme pri stavbe použili materiály s vynikajúcou protihlukovou izoláciou, netesnosti v obvodovom plášti nám zvyšujú hladinu hluku v interiéru.

#### Ako ju zabezpečiť

Vzduchotesnosť budovy zabezpečíme jej zníženú energetickú náročnosť, zvýšime účinnosť vetracieho zariadenia a zabezpečíme dlhšiu životnosť konštrukcií (hlavne pri drevostavbách).

Jediný spôsob ako to dosiahneme, je dôkladné vzduchotesné vyhotovenie konštrukcie na interiérovej strane. Vzduchotesnosť nesmie byť zamieňaná s tesnosťou difúzie pár. Bežná vnútorná omietka na múre je napríklad dostatočne vzduchotesná, ale otvorená pre difúziu pár.

O niečo zložitejšia je situácia pri tzv. ľahkých obvodových konštrukciách. Preto sa problematike tesnosti drevostavieb venuje zvýšená pozornosť. V stenách je zabudovaný tepelný izolant – obvykle minerálna vlna. Jedna strana minerálnej vlny je teplá – tá, ktorá je na interiérovej strane – a druhá strana je v zime chladná. Pokiaľ vnútorný vlhký vzduch prúdi cez minerálnu vlnu, vzniká tak zrážanie vodnej pary na vonkajšej strane izolačnej vaty. Znižuje sa jej tepelný odpor, a preto treba zabrániť unikaniu vlhkého vzduchu z vnútornej (interiérovej) strany do konštrukcie obalového plášťa. Slúžia na to výrobky, ktoré zabezpečujú vzduchotesnosť:

- Lepiace pásy
- Parotesné pásy (lepenie parozábrany, OSB dosky...)



**Teleso komína bolo omietnuté po jeho celej výške. Zaústovací otvor dymovodu bol utesnený stretch fóliou. Dymovaním dymovou tyčinkou sa kontroluje, či cez teleso komína neuniká vzduch. V tomto prípade je dym nehybný. Dymovod je vzduchotesný.**

- Paropriepusné pásy (lepenie difúzných fólií...)
- Pásy s prínavosťou k odlišným materiálom (butyl, lepenie parozábrany na murivo...)
- Okenné pásy
- Pásy na utesnenie prestupujúcich prvkov (komin, káble...)
- Lepiace a tesniace tmely
- Tesniace pásy (vzduchotesné vyplnenie škáry rôznej šírky (illmod 600, illac, cocoband...)
- Manžety a priechodky (utesnenie vystupujúcich prvkov kruhového prierezu)
- Elektroinštalčné škatule (krabice)
- Povalové dverka
- Vzduchotesný komín
- Doplnkový sortiment (výrobky na ošetrenie povrchov, pomôcky na manipuláciu s páskami)

#### Princíp testu

Vchodové alebo balkónové dvere sa osadia pomocným rámom, ktorý je potiahnutý neprievzdušnou látkou. V otvore látky sa nachádza ventilátor, ktorého otáčky sú riadené počítačom tak, aby v meranej budove bol dosiahnutý požadovaný podtlak alebo pretlak. Každá netesnosť v obvodovom plášti budovy, ktorou uniká vzduch, núti ventilátor zvýšiť objemový prúd vzduchu (otáčky).

Po dosiahnutí požadovaného pretlaku alebo podtlaku je namerané objemové množstvo vzduchu delené objemom budovy. Výsledok nám udáva hodnotu intenzity výmeny vzduchu pri tlakovom rozdiel 50 Pa (n50) – t. j. ako často dochádza k výmene vzduchu celého objemu budovy za hodinu.

#### Metódy merania

Metóda A: tzv. test budovy v používaní. Meranie sa vykonáva v dokončenej budove počas sezóny bez dodatočného uzatvárania otvorov (digestor, komin a pod.), v ktorej sú používané vykurovacie alebo chladiace systémy.

Metóda B: tzv. test budovy pred uvedením do pre-



**Pri kontrole telesa komína sa zistilo, že pri strope v dĺžke 30 cm je teleso komína neomietnuté. Meranie prístrojom ukázalo, že neomietnuté teleso komína prepúšťa vzduch. Riešením je nalepenie vzduchotesných pásk alebo omietnutie komína.**



## TEST TESNOSTI BUDOV

### Blowdoor test

Testom vzduchotesnosti vieme presne identifikovať úniky tepla z vášho domova.



MAKROWIN 88



SYSTEM MANAŽÉRSTVA KVALITY  
EN ISO 9001:2000



MAKROWIN 88G2

Makrowin, s.r.o., Areál PPS 1761, 962 12 Detva,  
tel.: 045/5455346, 0915/951059, 0905/816192,  
fax: 045/5459846, info@makrowin.sk  
Obchodné kancelárie Makrowin:  
Pri Suchom mlyne 72, 811 04 Bratislava, 0905/816192

vádzky. Všetky nastaviteľné otvory musia byť uzatvorené a ostatné otvory prelepené. Výhodou tejto metódy je možnosť zisťovania netesností a ich následné utesnenie. Odporúčame meranie vykonať pred prekrytím vzduchotesnej vrstvy (napr. sadrokartónom).

### Fázy merania

Blower-Door-Test sa delí na tri časti.

V prvej fáze je vytváraný a udržiavaný konštantný podtlak 50 Pa. Počas tejto časti sú vyhľadávané netesné miesta, kadiaľ nežiaducim spôsobom prúdi vzduch dovnútra.

#### Spôsob hľadania netesností:

- Holé ruky: ide o najjednoduchšiu metódu hľadania netesností. Pri navlhčení ruky sa zvyšuje jej citlivosť.
- Termoanemometer: meranie rýchlosti prúdenia vzduchu pomocou prístroja.
- Dymová tyčinka: pomocou dymu sa identifikujú miesta netesností.
- Termokamera: možné detekovanie.

V druhej fáze je vytváraný podtlak, pričom sa začína s hodnotou 50 Pa a postupne (napr. po krokoch 5 až 10 Pa) sa znižuje. Pri každom jednotlivom kroku je zaprotokolovaný objem prúdenia vzduchu.

V tretej fáze je vytváraný pretlak a meranie je vykonávané podobne ako pri podtlaku. Z celkových výsledkov meraní a objemu vzduchu budovy je vypočítaná hodnota  $n_{50}$ . Táto udáva, ako veľké sú ešte pretrvávajúce úniky (pri referenčnom tlaku 50 Pa). Presný postup merania je stanovený v STN EN 13829.

### Čo je výsledkom testu

V prvom rade údaj, ktorý určí, koľkokrát sa v priebehu jednej hodiny vymení celkové množstvo vzduchu v budove, v závislosti od typu použitého vetrania:

Vetranie v budove	$n_{50}$
Prirodzené alebo kombinované	4,5
Nútené	1,5
Nútené so spätným získavaním tepla	1,0
Nútené so spätným získavaním tepla – pasívne domy	0,6

V druhom rade detekcia porušenia vzduchotesnej roviny, vyhľadanie chybných miest, aby mohli byť odstránené.

### Najčastejšie chyby

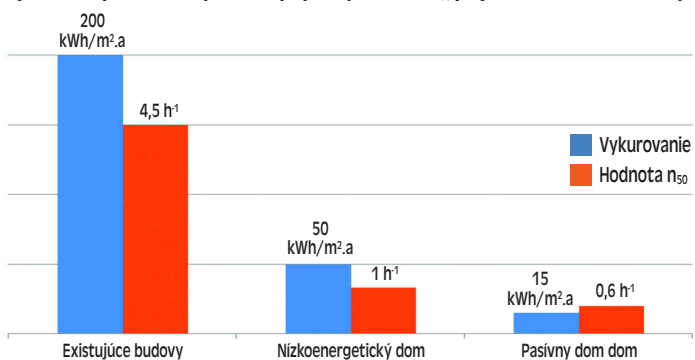
#### 1. Projektovanie detailov

- najčastejším problémom sú nedoriešené detaily už pri fáze projektovania. Stavebná firma nemá výkres s detailom a potom improvizuje priamo na stavbe.

#### 2. Samotná realizácia

- prerazenie vzduchotesnej roviny pri jej montáži prípadne po jej montáži,
- používanie nevhodných (lacnejších) lepiacich pásk na parozábranu,
- nedôsledné lepenie spojov parozábrany,
- nedôsledné ukončenie parozábrany k murivu prípadne k podlahe,
- neriešenie pripojovacej škáry pri okenných konštrukciách,
- nedôsledné utesnenie v okolí kominového telesa, rozvod vody, kúrenia, neutesnené elektrorozvody.

### Spotreba tepla a hodnoty intenzity výmeny vzduchu $n_{50}$ pri jednotlivom druhu stavby.



Ing. Dušan Majer, Makrowin, s. r. o., snímky: Makrowin