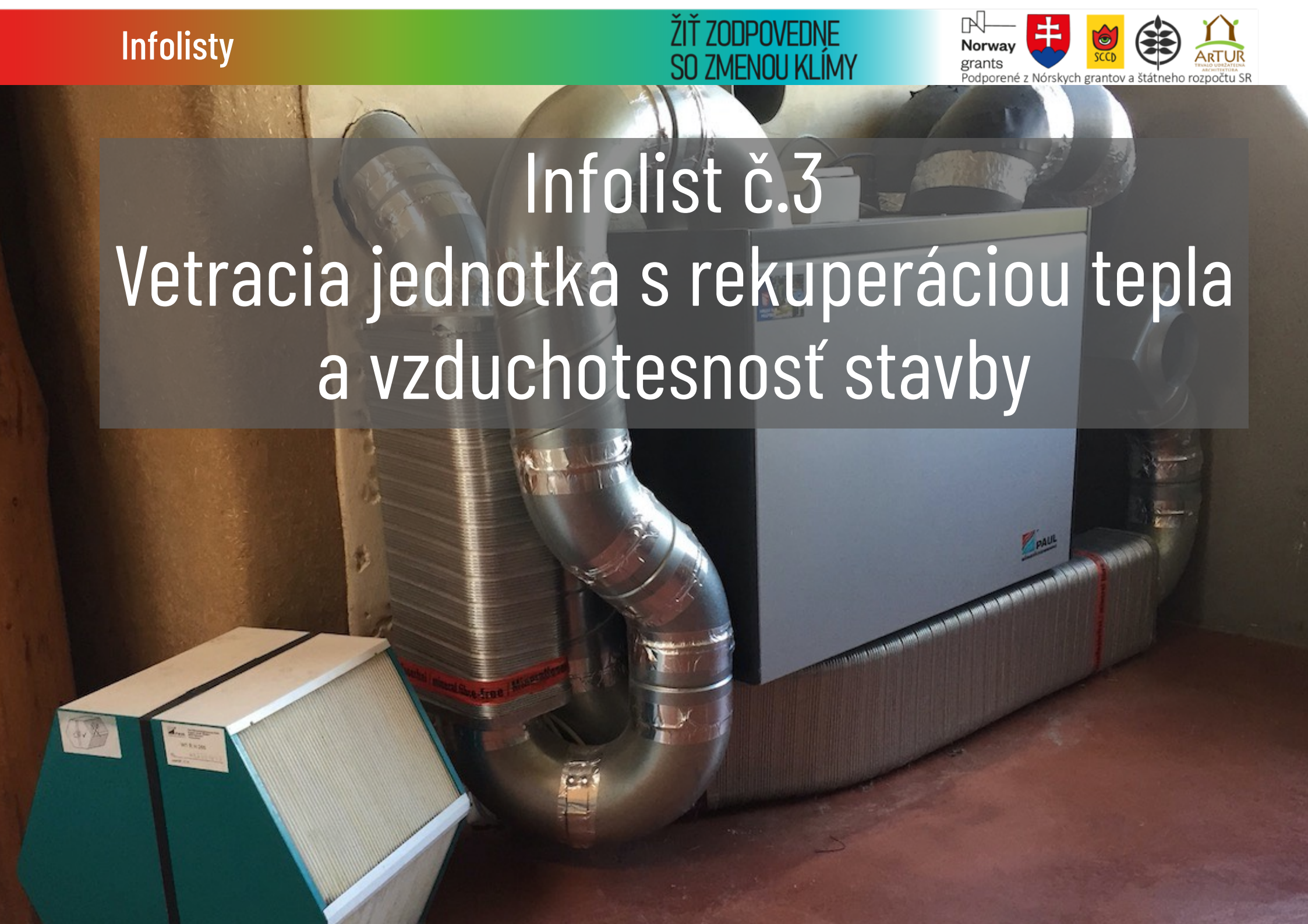


## Infolist č.3

# Vetracia jednotka s rekuperáciou tepla a vzduchotesnosť stavby



## Znižovanie tepelných strát vetraním vetracou jednotkou

### Vetranie s vetracou jednotkou

Aby sme neprichádzali o teplo, je potrebné vetrať "ekonomicky" – touto možnosťou je nútené vetranie so spätným získavaním tepla min. 75% až po cca 95%.

Výhodou núteného vetrania je aj zníženie nadmernej vzdušnej vlhkosti, hlučnosti, prašnosti a hlavne zabezpečenie stáleho prísunu čerstvého vzduchu v priestore bez pocitu prievanu v zime.

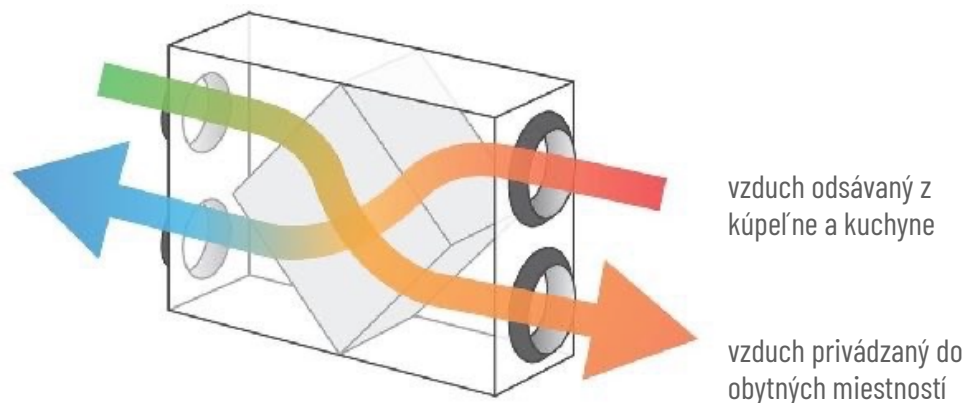
Na prevádzku je potrebná iba elektrina pre pohon ventilátorov - nahradia tie, ktoré by aj tak obyčajne zaisťovali odsávanie z kuchyne a wc.

Pri použití núteného vetrania nie je v zime potrebné vetranie oknami. Vetranie oknami je možné, ale kapacita navrhnutého vykurovania by v zime nemusela postačovať. Naopak, v lete sa často počíta s nočným vetraním oknami.

### Vetranie len oknami ?

Aby ste mali stále čerstvý vzduch, treba mať okná spálne otvorené celú noc a pravidelne počas dňa vetrať (aj v zime). Výsledné tepelné straty sú značné najmä v chladnejších klimatických podmienkach a tým sa znemožní aj snaha o energeticky účinnejšie domácnosti.

Účinné systémy zvyčajne pasívne ohrievajú studený vonkajší vzduch z 2°C na 18 °C prostredníctvom prenosu tepla, keď je odpadový vzduch 20°C. Iba pri mraze pod mínus 2°C sa v dobrých systémoch používa malý ohrievací článok, ktorý umožňuje špičkový výkon, keď ho najviac potrebujete.



Systém vetracej jednotky je umiestnený čo najbližšie k prívodu čerstvého vzduchu a výfuku použitého vzduchu pri obvodovej stene. Srdcom systému je výmenník tepla, zatiaľ čo pohyb vzduchu zabezpečujú ventilátory. Čerstvý vzduch je privedený do obytných miestností a odvádzaný z kuchyne a kúpeľní.

Žiadny extrahovaný vzduch nie je znovu zavádzaný alebo recyklovaný, takže extrahované baktérie a patogény sa nebudú šíriť systémom.

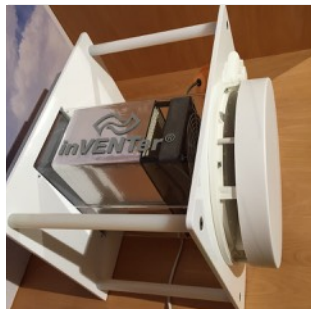
Chladiaci účinok je obmedzený a musí sa doplniť krížovou ventiláciou, ak dôjde k nadmerným solárnym ziskom. Niektoré systémy sa však dajú kombinovať s aktívnym chladením.

## Vetranie vetracou jednotkou



### Centrálne vetracia jednotka

Centrálne vetracia jednotka sa umiestňuje niekde pri obvodovej stene, napr. v technickej miestnosti, kúpeľni, niektoré jednotky sa dajú zavesiť pod stropom do zníženého stropu. Rozvody sa robia čo najkratšie a každý má svoj tlmič zvuku.



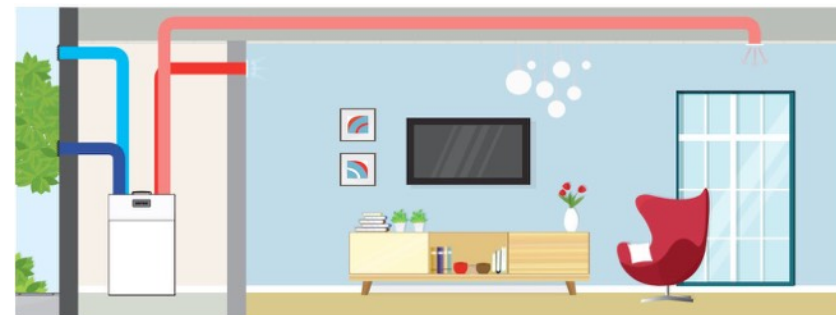
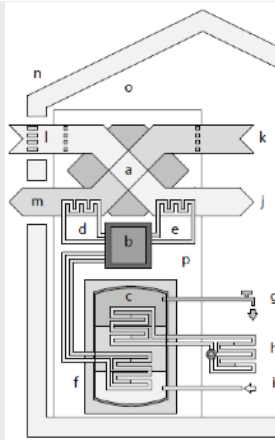
### Decentrálne vetracia jednotka

Funkčne je koncipovaná ako samostatná jednotka pre jeden priestor (alebo dva priestory). Výhodou je, že nepotrebuje žiadne rúry vzduchotechniky. Priamo do steny sa v každom priestore, ktorý potrebujeme vetrať, osadí malá stenová vetracia jednotka - akoby rúra v stene s ventilátorom a malý keramický výmenník tepla.



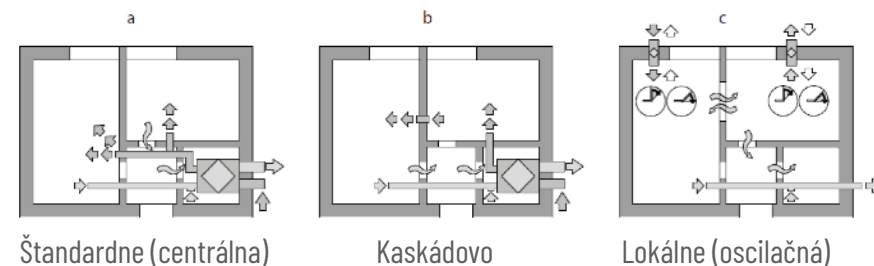
### Kompaktná jednotka

Kompaktná jednotka zabezpečuje je multifunkčné zariadenie, ktoré kombinuje výmenu vzduchu, rekuperáciu tepla, vykurovanie a výrobu teplej vody v jednom. Táto jednotka je navrhnutá tak, aby poskytovala kompletne riešenie s využitím tepelného čerpadla vzduch-vzduch.



### Rozvod vzduchu

V závislosti od pôdorysu a konceptu je možné použiť centralizované systémy s rekuperáciou tepla alebo decentralizované systémy. Ak je pôdorys vhodný, odporúčajú sa kaskádové koncepcie vetrania, pretože vyžadujú menšie vedenie a sú efektívnejšie.



➔ Schéma kompaktnej jednotky: a) vetranie s rekuperáciou, b) tepelné čerpadlo, c) akumulácia, d) odber tepla pre TČ, e) ohrev vetracieho vzduchu, f) ohrev vody, g) teplá voda, h) podlahové vykurovanie, i) studená voda, j) prívod čerstvého vzduchu, k) odťah znečisteného vzduchu, l) nasávanie z exteriéru, m) výfuk, n) exteriér, o) interiér, p) kompaktná jednotka

## Vzduchotesnosť stavby a jej význam

### Prečo je dôležitá vzduchotesnosť?

...aby sa do domu alebo do konštrukcie obvodovej steny nedostávalo nekontrolované množstvo vzduchu.

Nechceme to z niekoľkých dôvodov:

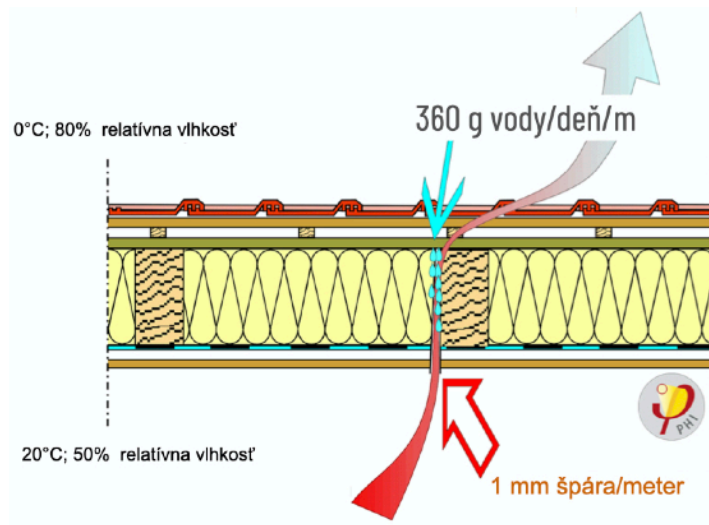
- Vietor by nám v zime cez netesnosti vyfúkal teplo z domu, takže museli by sme viac kúriť, čo je neekonomické.
- V zime je studený vánok v dome nepríjemný a mohli by sme aj prechladnúť.
- Navyše nechceme, aby sa do obvodovej obálky domu dostal vlhký vzduch, ktorý môže viesť ku kondenzácii vody v konštrukcii.

Obmedzenie vzduchovej priepustnosti – vzduchotesnosť môže teda prispieť ku komfortu a zdraviu, môže predĺžiť životnosť konštrukcie a pomôže ušetriť energiu a peniaze.

### Popri vzduchotesnosti treba vždy zabezpečiť vetranie...

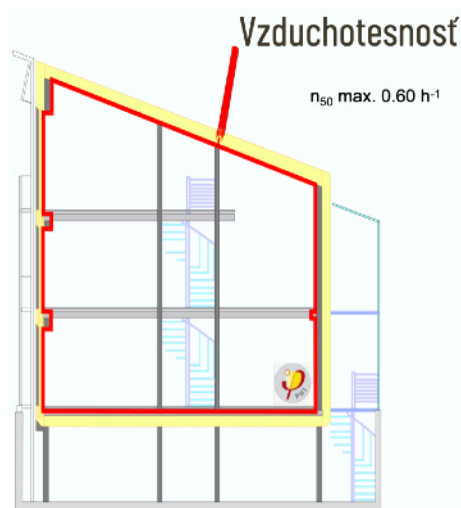
... buď oknami alebo vetracou jednotkou.

Vetranie oknami v zime vyvolá značné tepelné straty v porovnaní s vetracou jednotkou, ktorá tepelné straty vetraním, naopak, zníži.



### Vzduchotesnosť ako ochrana konštrukcie

Cez 1mm špáru 1m dlhú sa dostane do konštrukcie vlhkým vzduchom 360g vody/deň/meter, pričom difúziou vodnej pary paropriepustným povrchom steny len 1 g vody/deň/m<sup>2</sup>.



### Vzduchotesnosť vs. paropriepustnosť

Infiltráciu vzduchu netesnými prepojeniami stavebných prvkov nevieme kontrolovať, preto sa jej chceme vyhnúť. Pre neodbornú verejnosť je niekedy ťažké vedieť rozdiel medzi vzduchovou priepustnosťou a paropriepustnosťou. Sú to dva odlišné javy: môžeme to pre predstavu porovnať k oblečeniu z materiálu goretex, ktorý nás chráni pred vetrom (vzduchotesnosť), ale prepustí pary, keď sa potíme (paropriepustnosť, resp. difúzna otvorenosť). Je veľmi vhodné, aby boli konštrukcie otvorené parám – paropriepustné.

## Vzduchotesnosť

### Ako dosiahnuť vzduchotesnosť

Pre dosiahnutie vzduchotesnosti domu sú potrebné vzduchotesné povrchy, napojenia a prechody.

### Vzduchotesné povrchy

Za vzduchotesný povrch sa považuje súvislá omietka, monolitické hutné konštrukčné materiály ako betón, ubíjaná hlina, potery alebo pri drevostavbách to môže byť vzduchotesná (paropriepustná) membrána alebo aj OSB dosky, prelepené v spojoch vzduchotesnou páskou.

Aj inštaláciu je potrebné zrealizovať tak, aby neporušila celistvosť vzduchotesnej obálky.



Niektoré OSB



Membrána



Omietka



Monolitické konštrukcie

### Vzduchotesné spoje

Najťažšie je zvládnuť vzduchotesné prepojenie stavebných prvkov, aby bola vzduchotesnosť neprerušená - celistvá.

Vzduchotesnosť sa vopred plánuje a vyznačuje sa aj v detailoch projektu. Vzduchotesnosť spojov, napojení konštrukcií/plôch stropov stien a podláh, okien a dverí treba zabezpečiť vzduchotesnými páskami, komprípáskami alebo lepidlami.



Vzduchotesná páska



Prechodky/manžety



### Vzduchotesné prestupy

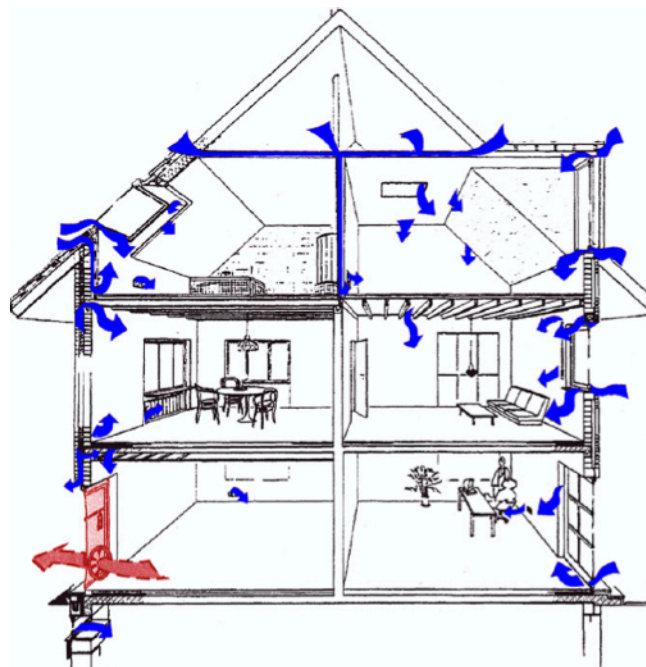
Prechody elektrických káblov a potrubí sa cez vzduchotesnú vrstvu obálky domu sa realizujú špeciálnymi prechodovými manžetami. Najlepšie, ak sú umiestnené mierne vzdialené od seba a každý kábel má svoju špeciálnu prechodku.

## Meranie vzduchotesnosti - Blowerdoor test

### Zisťovanie vzduchotesnosti

Jediný energetický štandard, ktorý sa skutočne zaoberá vzduchotesnosťou a zohľadňuje ju aj vo výpočtoch je pasívny štandard. Kritérium povolenej vzduchotesnosti je číslo 0,6 za hodinu, čo znamená, že pri vetre 50 Pa (simulácia tlakovej záťaže, ktorá vzniká pri pôsobení vetra s rýchlosťou asi 10 m/s) sa nekontrolovane vymení viac ako polovica objemu vzduchu v dome. To, či je dom takto naozaj postavený, sa pri pasívnych domoch aj kontroluje Blowerdoor testom. Robí sa tak ešte pred dokončením finálnych povrchov, aby sa mohli lokalizované netesnosti utesniť a aby sa tak zabezpečila kvalita obálky.

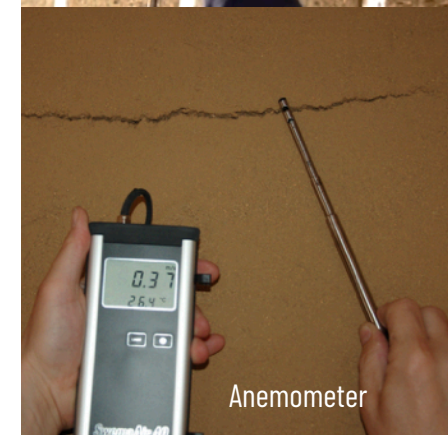
Na vyhľadávanie netesných miest sa používa termokamera, anemometer, dymostroj, dymové tyčinky a iné pomôcky.



Dymová tyčinka



Termokamera



Anemometer

Video: **Overenie vzduchotesnosti Blower door testom s dymovou tyčinkou (minidom)** (7 minút 30 sekúnd): <https://youtu.be/wjqXLMb12Jk> 14  
**Overenie vzduchotesnosti Blower door testom termovíznou kamerou** (2 minúty 30 sekúnd): <https://youtu.be/u26zys77Srk>

## Vyvrátenie mýtov o vzduchotesnosti



### Mýtus 1: Ak je dom vzduchotesný, je ako v igelite - zadusíme sa

Fakt: Vzduchotesnosť neznamená, že dom je hermeticky uzavretý a nemá žiadnu vzduchovú priepustnosť. Naopak, vzduchotesné domy sú navrhnuté tak, aby mali obmedzenú vzduchovú priepustnosť na požadovanú hodnotu, čo znamená, že vzduch môže stále prechádzať cez štruktúru budovy, ale na kontrolovanú úroveň. Toto pomáha zlepšiť energetickú efektívnosť a komfort v domácnosti.

### Mýtus 2: Pri vzduchotesnej stavbe s vetracou jednotkou sa nemôžu otvárať okná

Fakt: Vzduchotesné domy s vetracou jednotkou môžu mať otvorené okná. Avšak, ak otvoríte okná počas zimy, môžu sa vytvoriť väčšie tepelné straty, ako bolo pôvodne plánované, a môže to preto presiahnuť kapacitu vášho vykurovacieho systému.

### Mýtus 3: Vetracia jednotka je hlučná a nezdravá, vzduch sa privádza potrubiami, kde rastú mikróby

Fakt: Tento mýtus pravdepodobne vychádza z nepriaznivých skúseností s klimatizačnými jednotkami, nie s vetracími jednotkami. Vetracie jednotky sú navrhnuté tak, aby fungovali ticho. Potrubia, ktorými sa privádza vzduch, nie sú ideálnym miestom pre rast mikrobov, pokiaľ sú správne udržiavané. Pravidelné čistenie a údržba filtrov vo vetracích systémoch zabezpečuje, že sú čisté a bezpečné na použitie.