

## Lakásba épített frisslevegőtechnika Szakcikk

Dipl. Josef Ammann mérnök VDI  
lakásszellőztetési üzletág vezetője  
Hovalwerk AG, Schaan

### Lakásszellőztetés szabályozott páratartalommal

A lakásszellőztetés új generációja a páratartalom kezelését is jelenti. A túl magas, de a túl alacsony páratartalom is kerülendő. Egy speciális hővisszanyerő alkalmazásával a hőtartalom mellett a páratartalom is visszanyerhető. A további előnyei egyrészt a jelentős energia megtakarítás a hagyományos lemezes hőcserélővel szemben, másrészt a rendszer egyszerűsége. Nem keletkezik kondenzátum és így az eljegesedés veszélye sem áll fenn. Téli időszakban nincs többé szükség helyiséglevegő-párásító készülékekre. A túl nedves helyiséglevegő a környezetében lévő anyagokra (falazat, fa, bútor, textíliák... stb.) kifejtett hatásával ebben az esetben nem kell számolni, ugyanakkor nincs is figyelmen kívül hagyva.

#### Helyiség páratartalom

A DIN 1946-os szabvány az emberek tartózkodási helyén érzett közérzetével foglalkozik. Nyáron az emberek hőleadása a bőrfelületi párologtatás által megnövekszik, így a maximális páratartalom felső határa kitolódik. Ez a hőleadás függ a nedves bőrfelület és a környezeti levegő közötti vízgőz részleges nyomáskülönbségétől. Ellenben télen a páratartalom alsó határát **nem** a kellemes közérzet (az emberek hő leadása), hanem az egészségtechnikai követelmények határozzák meg. A túl száraz helyiséglevegő kiszárítja a nyálkahártyát. A nyálkahártya védőfunkciója így lecsökken, sőt a száraz levegő könnyebben felveszi a port és a különböző aeroszolokat, mint a nedves levegő, mivel a levegő páratartalma hatással van a részecskeméretre [1], [2].

A helyiséglevegő alsó határértékét a szabvány csak igen pontatlanul körvonalazza. Az egészségrizikó faktornak télen a száraz levegőnél nagyobb hangsúlyt kell kapnia. Ezzel összefüggésben az egészségügyi költségek is megnövekedhetnek.

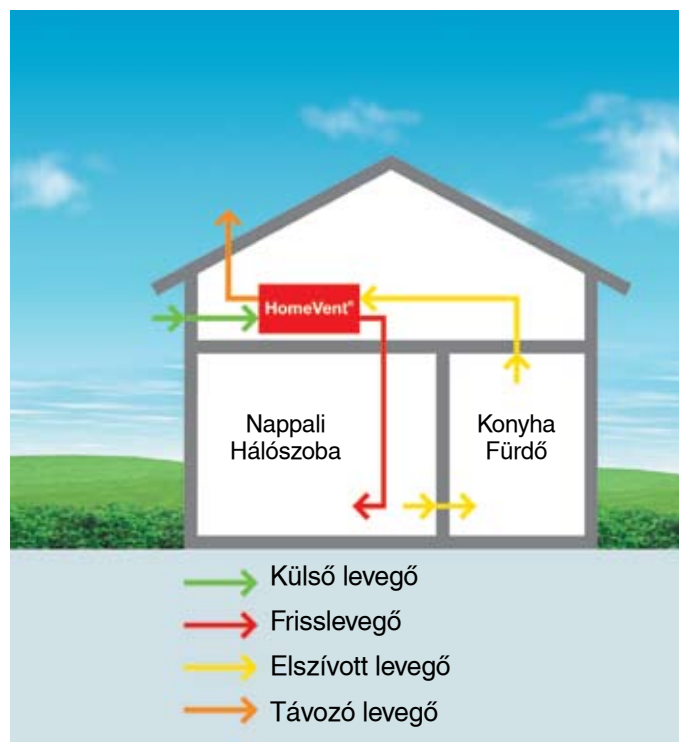
Korábban a páratartalom-problémára egy egyszerű megoldás adódott: télen a kimosott ruhát abban a helyiségben szárították, ahol a család a leggyakrabban tartózkodott, vagy a fűtőtestre (cserépkályha, kemence) egy vízzel teli edényt helyeztek, ami a nap folyamán párásította a levegőt. Ez a mai modern lakásokban már nem lehetséges, ráadásul a szokások is alapjaiban megváltoztak.

Feladat a lakásszellőztetés és ezzel együtt a helyiségek páratartalmának a szabályozása. Télen a lakásban keletkezett párat **megfelelő értéken** kell tartani. Egyrészt ne keletkezzenek káros párákicsapódások, másrészt ne léphessen fel egészségkárosító hatás.

Télen javasolt páratartalom érték: **7 g/kg, illetve kb. 45%-os relatív páratartalom 21°C-on.**

#### Légkezelő rendszer

A páratartalom kezelésének hatékonysága csak a családi házakba, vagy lakásokba telepített lakásszellőztető-párásító készülékekkel lehetséges (1-es kép).



Kép 1: Központi lakásszellőztető berendezés

A helyiségenkénti decentrális rendszerek frisslevegő-nyílásokkal és egy központi elszívással erre nem alkalmasak.



Kép 2: Szellőztető készülék páratartalom-visszanyeréssel

Az ellenőrzött lakásszellőztetés magja a szellőztető-készülék (2. kép) a hozzá tartozó kezelő és szabályozó készülékkel (3-as kép).

Bizonyos igényekhez igazodó szellőztető-készülékkel [3] szembeni elvárásokat a következőkben ezzel az új rendszerrel vizsgáljuk.



Kép 3: Kezelő- és szabályozókészülék

## Páratartalom-visszanyerés

A páratartalom visszanyerésénél az érezhető és a látens hő visszanyerése történik.

Egy szorpciós rotorban a konvektív hőcserélés mellett a páratartalom is deszorbeálásra kerül. Fontos szempont, hogy a páratartalom szárazon, tehát kondenzfázis nélkül, ill. kötött H<sub>2</sub>O-val kerül átadásra.

Ez csak speciális szorpciós anyaggal lehetséges. A kondenzációs vagy higroszkópikus bevonatú rotorok erre nem alkalmasak.

Az anyagok keveredését, beleértve a szagokat is, kerülni kell. Ehhez, a helyiség-légtechnikában alkalmazott rotorokkal szemben, az új követelményeket is kielégítő rotor szükséges (tömítésrendszer, öblítőkamra...).

A hő és páratartalom visszanyerés teljesítményének vezérlése a rotor fordulatszámának változtatásával történik. Pl.: 16 °C-nál magasabb külső hőmérséklet esetén a rotor fordulatszám igen alacsony. Kiegészítő nyári bypass szükségtelen.

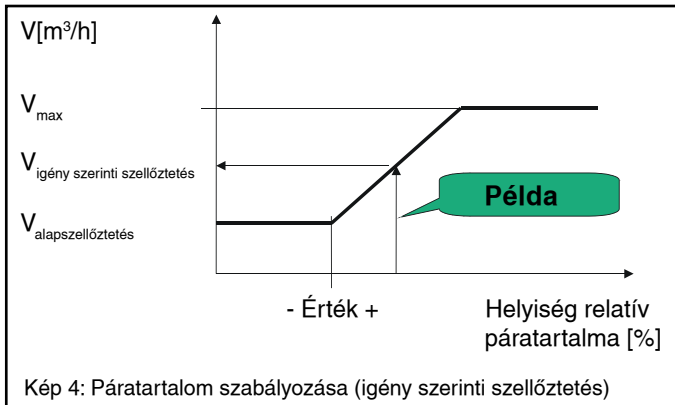
## A páratartalom szabályozás működése

Megkülönböztetünk alapszellőztetést, igényhez igazodó szellőztetést és gyors szellőztetést.

Az alapszellőztetésnél a légteljesítmény állandó és fokozatmentesen a kezelőkészüléken állítható be. Ez a légteljesítmény kb. 50-70%-os. A tervezett légteljesítmény mindig szükséges (függetlenül attól, hogy hány személy tartózkodik a helyiségekben).

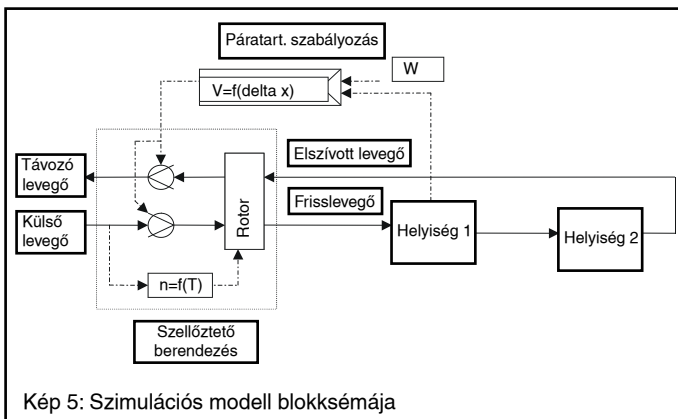
Az igényekhez igazodó szellőztetésnél a légteljesítményt a helyiség páratartalma szabályozza (4-es kép).

A szabályozás mértéke: a referenciahelyiségben mért relatív páratartalom a bevezetett mennyiséggel kerül összehasonlításra. eltérés esetén megváltoztatásra kerül a külső levegő mennyisége. Ezzel a szabályozással történik az igénynek megfelelő teljesítmény automatikus beállítása.



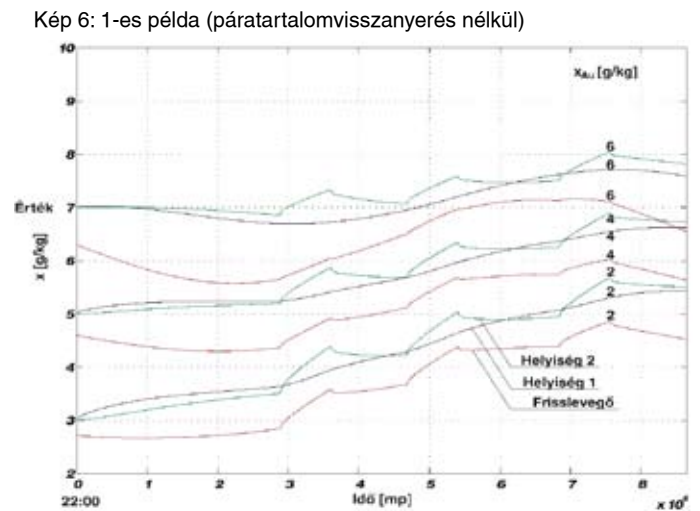
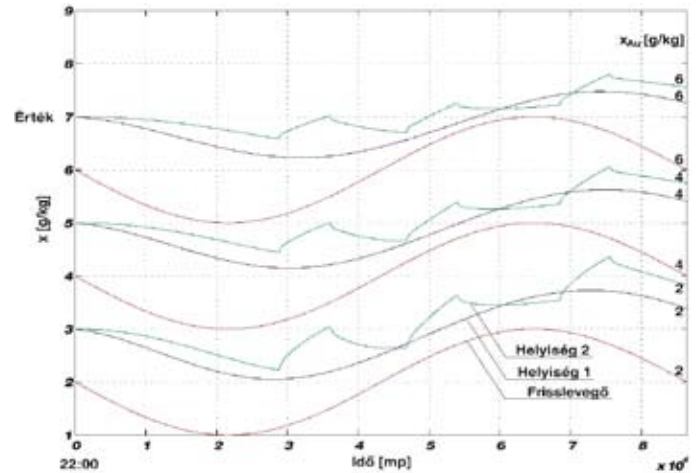
## Szimuláció

A modellben (5-ös ábra) a referenciahelyiség páratartalma dinamikus vizsgálatra kerül.



Az 1-es helyiség a befűvottlevegős, a 2-es helyiség az elszívottlevegős helyiségeket jelképezi. Az 1-es helyiség a referenciahelyiség, ahová a kezelőkészülék fel van szerelve. Az egyszerűség okáért az abszolút páratartalommal számolunk (a befűvottlevegős helyiségekben a hőmérséklet csak csekély mértékben változik). Ebben a modellben a nap folyamán a külső levegő páratartalma, az 1-es és 2-es helyiségek szabadbáti páratartalma, valamint a helyiségek tárolótartalma variálható [4], [5].

Az 1-es példa (6-os ábra) mutatja a páratartalom alakulását hagyományos, páratartalomviszanyerés nélküli lakásszellőztető rendszer esetében. Az 1-es és 2-es helyiségek, valamint a frisslevegő páratartalma is három különböző külsőlevegő-páratartalomhoz van hozzárendelve (2, 4 és 6 g/kg).



Jelzés	Egység	Példa 1	Példa 2	Időbeállítások
V_min	m³/h	150	150	
V_max	m³/h	250	250	
x_0	g/kg	3/5/7		
x_AU	g/kg	2/4/6		
delta_x_AU	g/kg	+/- 1		
m_H2O_R1	g/d	4000		22:00 - 22:00-ig
m_H2O_R2	g/d	1600		6:00-8:00-ig; 11:00-13:00-ig; 16:00-18:00-ig
psi	%	0	72/60/30	
x_SOLL	g/kg		7	

A 2-es példa beállításai (7-es ábra) az 1-es példával azonosak, de páratartalomvisszanyeréssel vannak számolva.

A lakásszellőtetés ezen új generációja szerint kialakított készülékeken (hővisszanyerés és páratartalomszabályozás) folytatott mérési eredmények ezzel a modellel tökéletesen megegyeztek.

## Összefoglalás

A szimuláció mutatja (1-es példa), hogy egy **páratartalom-visszanyerés nélküli** lakásszellőtetésnél az előírt 7.0 g/kg helyiséglevető páratartalom 6 g/kg-os külsőlevető-páratartalomnál érhető el. Ez azonos a mérési eredményekkel és egybeesik a lakók reklamációival. A helyiséglevető a fűtési periódusban rendszerint túl száraz [6].

A 2-es példában (**páratartalom-visszanyeréssel**) a helyiségpáratartalom folyamata a megfelelő visszamaradó páratartalomszámnál látható. A kimenő páratartalom  $x_0$  az összehasonlíthatóság miatt az 1-es példa szerinti maradt. Jó felismerni, hogy a helyiséglevető-páratartalom a kívánt tartomány irányába tendál.

Az energiaráfordítás számításánál a pl. 7g/kg kívánt helyiséglevető-páratartalom biztosításához (EnEV-ben) a megfelelő primer energiaráfordítást kell figyelembe venni. A gyakorlati alkalmazásban ezt az energiahányadot a fűtés (elpárologtatás) és/vagy az elektromos helyiséglevető-párásító adja. A megfelelő helyiséglevető-páratartalom népgazdasági haszna azonban mindennek előtt az egészségügyi kiadások csökkentésében rejlik.

## Felhasznált irodalom

- 1 Botzenhart, Konrad: 1. Symposium der Wohnungslüftung an der Uni Stuttgart 2003
- 2 FH-Pinkafeld: Luftverunreinigungen in Innenräumen, HLK 3/2003
- 3 Höss, Anton; Busler, Thomas: Bedarfsgesteuerte Lüftungsanlagen; AIRTec Nr. 4 Dez. 2003
- 4 Klingler, M.: Bedarfsgerechte Regelung des Raumluftzustandes in Wohngebäuden, HLH Bd.50 (1999), Nr.1-Jannuar
- 5 Hartmann, Thomas: Feuchteabgabe in Wohnungen - alles gesagt?; Gesundheitsingenieur-Haustechnik-Bauphysik-Umwelttechnik 122 (2001) Heft 4
- 6 Huber, Heinrich: Komfortlüftung; Faktor Verlag AG, Zürich

A szerző engedélyével:

Dipl. Josef Ammann mérnök VDI  
lakásszellőtétési üzletág vezetője  
Hovalwerk AG, Schaan

További információk:

### Thermotrade Kft.

H-2112 Veresegyház, Szadai u. 13.

Tel.: +36 28 588 810, Fax: +36 28 588 820

thermotrade@hoval.hu, www.hoval.hu

# Hoval

Az energia megőrzése - környezetünk védelme