

Decentrális lakásszellőtető rendszerek méretezése

A Magyar Installateur szaklap egy évvel korábbi lapszámában (2019/10.) a rendszerbe foglalt decentrális lakásszellőtető készülékek legfőbb jellemzőit, működési módját és felhasználási lehetőségeit mutattuk be, de a tervezéssel kapcsolatos tudnivalók bemutatása csak általánosságokra korlátozódott. Jelen cikk célja, hogy alapos betekintést nyújtson ebbe a témába is...

Egy szellőtető rendszer gazdaságos és komfortos tervezése során épülettechnikai adatokból indulunk ki. Ilyenkor épületfizikai, szellőtetés- és épülettechnikai, valamint higiéniai szempontokat veszünk számításba. Ebből adódóan a komfortkritériumok, mint a huzathatások, áramlási zajok megelőzése, valamint a rendszer költsége is fontosak. A teljes rendszert gondosan kell kiszámolni és részletesen megtervezni, illetve ennek megfelelően telepíteni és üzembe helyezni. Az energiatakarékossági rendeletek alapvetően minden új építésű objektum esetén a légtömör építési módot követelik meg. Ennek ellenére minimális légcserét kell – nem utolsósorban higiéniai okokból – biztosítani. A 2009-ben megjelent DIN 1946-6 ebből a követelményből indul ki: ez a szellőtétési szabvány az új lakóépületekben, valamint (meghatározott előfeltételek mellett) a családi és társasházak felújításánál Németországban általánosan megköveteli a szellőtétési koncepció létrehozását. Egy meglévő épület átfogó átalakítása során szükség van a DIN 1946-6 szabvány szerinti szellőtétési koncepció létrehozására. Átfogó változtatás például:

- a meglévő ablakok harmadának cseréje vagy
- a tetőfelület több mint harmadának szigetelése.

Mindez egyformán érvényes a családi és társasházakra. A szellőtétési koncepció a szellőzés-technikai intézkedések szükségességének vizsgálatából és amennyiben megkövetelt, az erre alkalmas szellőtető rendszer meghatározásából és kiválasztásából áll. Ez a koncepció az épülettel kapcsolatos szegényes adatszolgáltatás (mint pl. hasznos felület, elhelyezkedés, a hőszigeteltség foka és légcsereszám) esetén is jól használható. Egy lakóhelyiség páralecsapódás ellen szükséges levegő térfogatáramát az infiltrációból adódó szellőzés ténylegesen meglévő levegőmennyiségével hasonlítjuk össze. Az infiltráció alatt azt a természetes légcserét értjük, amely az épület tömörtenességeiből adódik.

$Q_{v, \text{Inf. wirk}} > Q_{v, \text{ges. NE, FL}}$
 $Q_{v, \text{Inf. wirk}} = A Z$ infiltrációból keletkező levegő térfogatáram.

$Q_{v, \text{ges. NE, FL}} = A$ páralecsapódás elleni védelemhez szükséges levegő térfogatáram.

A páralecsapódás elleni védelemnek mindig függetlennek kell lennie a felhasználási szokásoktól.

Kiegészítő vagy teljes szellőtetés

Egy decentrális szellőtető rendszer tervezése és kialakítása alapvetően az alábbi esetek szerint történik:

– kiegészítő szellőtetés – a szellőtétendő felületek nem haladják meg a lakóegység teljes alapterületének maximum egyharmadát

vagy

– teljes szellőtetés – a szellőtétendő felületek meghaladják a lakóegység teljes alapterületének egyharmadát.

Amennyiben a szellőtétendő felületek nem haladják meg a lakóegység teljes alapterületének maximum 1/3-át, akkor a DIN 1946-6 szabvány „8.1.5.3” fejezetének képletét használjuk:

$$Q_{v, \text{LtM, vg, R}} = f_{R, \text{EG}} * 0,5 * (A_{\text{Raum}} + 10)$$

Ahol:

$Q_{v, \text{LtM, vg, R}}$ A helyiség gépi szellőtetéssel biztosított levegő térfogatáram (m³/óra).

$f_{R, \text{EG}}$ A helyiségenkénti levegő térfogatáramok tervezett értékének meghatározásához tartozó tényező az alábbi táblázat szerint.

A_{Raum} A helyiség alapterülete (m²).

A helyiségenkénti térfogatáramok tervezett értékének meghatározása az 1. táblázatban látható.

1. táblázat.

| Szellőtetés módja | $f_{R, \text{EG}}$ tényező a helyiségenkénti térfogatáramok tervezett értékének meghatározásához |
|----------------------|--|
| Redukált szellőtetés | 2 (± 0,5) |
| Névleges szellőtetés | 3 (± 0,5) |
| Intenzív szellőtetés | 5 (± 1,0) |

Helyiségek felosztása

A DIN 1946-6 szerint megalkotott szellőtétési koncepció minden esetben egy használati egységre vonatkozik. Egy használati helyiség alatt a gyakorlatban mindig egy külön lakóegységet, pl. családi házat vagy egy társasházi lakást értünk. Amennyiben a társasház 6 db lakásból áll, akkor ennek megfelelően hat szellőtétési koncepciót kell létrehozni. Ellenétben a központi lakásszellőtető

készülékekkel, a decentrális lakásszellőztető készülék használata során nincs hagyományos értelemben vett felosztás befűjt, illetve elszívott levegőjű helyiségekre, mivel a készülékek minden helyiségben befűjő- és elszívó üzemben is működnek. Egyetlen kivételt itt a fürdő és a WC képez, amelyekben kizárólag elszívó ventilátorokat alkalmaznak.

A névleges térfogatáram meghatározása: a névleges térfogatáram az összes légtérfogot mennyiség maximális értéke az

- épületfelület (teljes levegő térfogatáram, számítása a fűtött felületek függvényében),
- kihasználtság (személyenkénti frisslevegő térfogatáram) és
- az elhasznált levegő (legkisebb elhasznált levegőmennyiség) számára.

A teljes frisslevegő térfogatáram meghatározása a lakóegység fűtött felületeinek függvényében történik.

A külső levegő térfogatárama a használó személyek száma alapján

A DIN 1946 szabvány 6. része alapján a frisslevegő mennyiség minimuma, személyenként 30 m³/óra (általános frisslevegő-igény hasznosítási egységenként). Csak így biztosítható, hogy a lakótér levegőjére ne legyenek befolyással a szagok és a CO₂. Abban az esetben, ha a fűtött lakófelület feletti érték kisebb, mint a személyek száma alapján meghatározott adat, akkor a személyek száma alapján adott értéket kell alkalmazni. Ha a teljes külső-levegő térfogatáram meghatározott minimális értéke kisebb, mint a szükséges elszívott levegő-mennyiség összege, akkor a teljes külső-levegő térfogatáramot meg kell emelni, hogy ne keletkezessen kiegyensúlyozatlanság a lakóegységben.

Az infiltráció meghatározása (az épület szerkezetének behatása)

Minden épületszerkezetnek speciális, strukturálisan elkerülhetetlen tömörtelensége van, ami a külső levegő beszivárgásából és exfiltrációjából adódóan (a továbbiakban ezt egyszerűen csak infiltrációnak nevezzük) egy természetes nyomáskülönbséget eredményez. Az infiltrációból adódó lehetséges levegő térfogatáram ($q_{v,Inf,wirk}$) az alábbiak szerint számítható:

$$q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} * V_{NE} * n_{50} * \left(\frac{f_{wirk,Lage} * \Delta p}{50} \right)^n$$

Ahol

$q_{v,Inf,wirk}$ infiltrációból adódó hatásos térfogatáram (m³/óra);

$f_{wirk,Komp}$ a ténylegesen beszivárgó levegő korrekciós tényezője a szellőztető komponensnél, *standard érték:*

$f_{wirk,Komp} = 0,45$

V_{NE} a hasznosítás egységek légtérfogata m³-ben (alapterület × helyiség magassága)

n_{50} a légcseré előre megadott n_{50} , (korszerűsítések)

téseknél) vagy mért értéke $\Delta p = 50$ Pa esetén, differenciál-nyomás; „A” kategória: 1 ventilátorral támogatott szellőztetés egy- és többszintes hasznosítási egységekben $f_{wirk,Lage}$ a ténylegesen beszivárgó levegő korrekciós tényezője az épület elhelyezkedésének függvényében, *standard érték:* $f_{wirk,Lage} = 1$

Δp méretezett differenciál-nyomás (Pa), *standard érték* mérsékelt szeles területeken = 2 Pa és szeles területeken = 4 Pa

n nyomás exponencia, előre megadott ($n = 0,667$) vagy mért érték.

Ebből az alábbi kalkulációs képletek adódnak:

$q_{v,Inf,wirk} = 0,05 \times V_{NE}$ mérsékelt szeles területeken

$q_{v,Inf,wirk} = 0,08 \times V_{NE}$ szeles területeken

Az elszívott levegőmennyiség meghatározása

Az elszívott levegőmennyiség a használat időtartamából, a használat gyakoriságából és az elszívó ventilátorok utánfutási idejéből adódik. Feltételezés: minden személy naponta 30 percet tartózkodik a fürdőszobában és 10 percet használja a WC-t, plusz ehhez jön még hozzá 2×15 m³ elszívás az utánfutás közben.

Egy személy és egy 90 m³/órás elszívó esetén (fürdő és WC) ez az alábbiakat jelenti:

- Fürdő (WC-vel/vagy WC nélkül): 0,5 óra × 90 m³/óra = 45 m³ + 2 × 15 m³ = 75 m³ => 3,125 m³/óra

- WC: 0,16 óra × 90 m³/h = 15 m³ + 2 × 15 m³ = 45 m³ => 1,875 m³/h

Bypass nyílások: annak érdekében, hogy biztosíthassuk az épület teljes átszellőzését, a levegőnek az ajtókon és a folyosókon kell a különböző helyiségek között átáramolnia, ezért ehhez külön túláram (bypass) nyílásokat kell kialakítani. A gyakorlatban ehhez elegendő egy külön nagy alsó kivágás az ajtón.

Irányértékek a bypass nyílások méretezéséhez (DIN 1946-6, DIN 18017-3)

- A bypass nyílás legnagyobb nyomásesése: max. 1,5 Pa.

- Áramlási sebesség a nyílásban: max. 1,5 m/s.

- Az utóáramlás nyílásai legalább 150 cm² szabad keresztmetszettel rendelkezzenek (ne legyen lezárható). Referenciaérték: tömítéssel ellátott ajtó: 1,5–2,5 cm, tömítés nélkül: 1–2 cm.

Alsó ajtóbeteméséseknél arra kell ügyelni, hogy a küszöb vagy a kereskedelemben kapható ajtószigetelések, valamint a padlóburkolatok hátrányosan befolyásolhatják a kívánt funkciót.

Számítási mintapélda: családi ház

A ház alapterülete: 150 m², 4 fő. Földszint: 1 vendég-WC (5 m²), 1 háztartási helyiség (9 m²), 1 dolgozószoba (11 m²), 1 konyha (12 m²), 1 nappali (30 m²), 1 előtér/folyosó (6 m²). Felső szint: 1 vendégszoba

(12 m²), 1 háló (18 m²), 1 fürdőszoba (9 m²), 2 gyerekszoba (mindegyik 16 m²), 1 előtér (6 m²).

A tervezés folyamata

A külső levegő térfogatáramának meghatározása a helyiségek funkciója alapján:

Fürdő, WC-vel: 45 m³/óra

WC: 25 m³/óra

Konyha: 45 m³/óra

Háztartási helyiség: 25 m³/óra

Mindebből összegként 140 m³/óra külső levegő-térfogatáram adódik.

Az elszívott levegő térfogatáramának meghatározása:

4 × 3,125 m³/óra = 12,5 m³/óra

4 × 1,875 m³/óra = 7,5 m³/óra

Mindebből összegként 20 m³/óra elszívott levegő-térfogatáram adódik.

Az infiltráció (épület-fizikai tömörtelenség) meghatározása

0,05 × 150 m² × 2,5 m = 18,75 m³/óra

A befűjt levegő térfogatáramának meghatározása:

140 m³/óra – 20 m³/óra – 18,75 m³/óra = 101,25 m³/óra

A befűjt levegő térfogatáramának felosztása a konyhára, háló- és tartózkodási helyiségekre.

$$\text{Konyha: } \frac{101,25 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}}{115 \text{m}^2} * 12 \text{m}^2 = 10,75 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}$$

$$\text{Gyerekszoba: } \frac{101,25 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}}{115 \text{m}^2} * 16 \text{m}^2 = 14,09 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}$$

$$\text{Hálószoza: } \frac{101,25 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}}{115 \text{m}^2} * 18 \text{m}^2 = 15,85 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}$$

$$\text{Nappali: } \frac{101,25 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}}{115 \text{m}^2} * 30 \text{m}^2 = 26,41 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}$$

$$\text{Vendégszoza: } \frac{101,25 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}}{115 \text{m}^2} * 12 \text{m}^2 = 10,75 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}$$

$$\text{Dolgozószoba: } \frac{101,25 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}}{115 \text{m}^2} * 11 \text{m}^2 = 9,68 \frac{\text{m}^3}{\text{óra}}$$

FÖRDŐS NORBERT
termékmenedzser,
Vaillant Saunier Duval Kft.

