

Mérési jegyzőkönyv


A levegő áteresztőképességének mérése alacsony energiafelhasználású,
többszintes összetett (többzónás) kereskedelmi épületben.
Saját ventilátoros nyomás alá helyezési módszerrel.



Objektum:

Etele Plaza
Budapest, XI. kerület

Készítette:


Goda Róbert

Budapest, 2024.05.23.

Tartalomjegyzék

Előlap	1
Tartalomjegyzék	2
Mérési módszertől független adatok	3
Mérési adatok túlnyomásos mérésnél	5
Értékelés	6

Melléletek

1. Melléklet	Mérés során felhasznált műszerek jegyzéke	7
2. Melléklet	Épület és mérési körülmények előkészítése	8
3. Melléklet	Fotódokumentáció	9

Mérési módszertől független adatok

Objektum adatai	
Megnevezése	Etele Plaza
Címe	1119 Budapest Hadak útja 1.
Helyrajzi száma	2863/27
Építésének dátuma	2020.
Rendeltetése / funkciói	Bevásárló központ / vegyes funkciókkal

Vizsgált objektum ellenőrzött adatai	
Térfogat (V)	491197 m ³
Burok felülete (A _E)	70642 m ²
Nettó alapterület (A _F)	81597 m ²

Vizsgálat általános adatai	
Vizsgálat kezdő időpontja (év/hónap/nap/óra/perc)	2024.05.15. 04:21
Vizsgálat záró időpontja (év/hónap/nap/óra/perc)	2024.05.15. 05:55
Vizsgálatot vezette (Név, elérhetőség)	Goda Róbert +36-203190642
Vizsgálati személyzet (Név, elérhetőség)	Virágh György +36-309404623
Méréseken használt műszerek (típus, gyáriszám, stb.)	1. melléklet

Vizsgálat módszertani adatai	
Mérés megfelelt az EN ISO 9972 szabványban rögzítetteknek? (Igen/Nem)	Igen
Eltérések leírása	
Mérési vizsgálat módja (túlnyomásos / negatív nyomásos / mindkettő)	Túlnyomásos

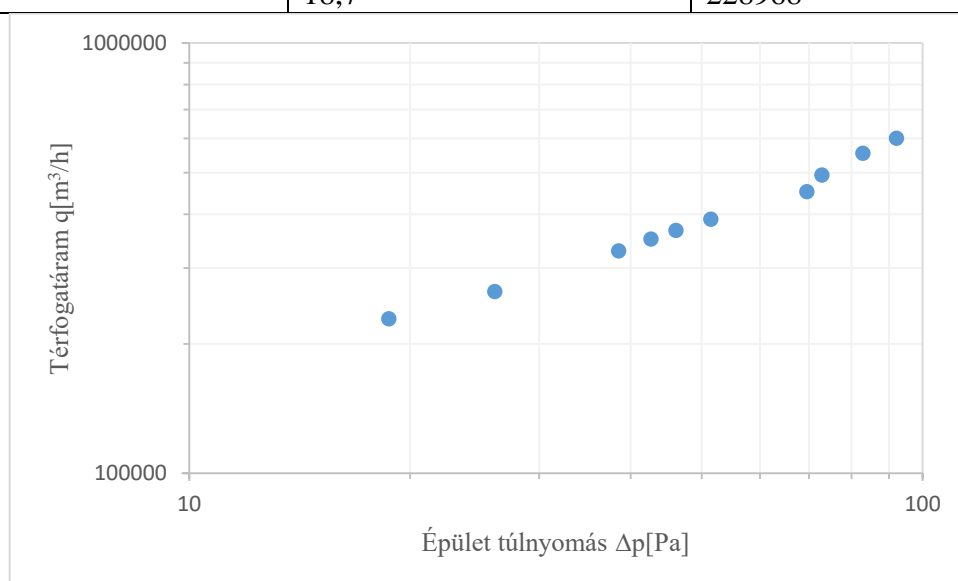
Környezeti adatok	Mérés elején	Mérés végén
Külső hőmérséklet (°C)	16,6	16,9
Külső páratartalom (rel%)	35	36
Belső hőmérséklet (°C)	22,2	22,2
Belső páratartalom (rel%)	52	55
Barometrikus nyomás (Pa)	101200	101300

Nyugalmi nyomáskülönbség (Pa)										
Mérés elején	0,3	-0,2	-0,3	-0,3	0,2	0,1	-0,2	-0,2	0,3	0,2
Mérés végén	0,2	0,3	-0,3	-0,3	0,2	0,2	0,2	-0,1	-0,2	0,3

Nyugalmi nyomáskülönbség átlagok (Pa)	Mérés elején ($\Delta p_{0,1}$)	Mérés végén ($\Delta p_{0,2}$)
Pozitívok (Δp_{0+})	0,22	0,23
Negatívok (Δp_{0-})	0,24	0,225
Teljes	-0,01	-0,07

Mérési adatok túlnyomásos mérésnél

Túlnyomás mérési mód		
Mérési pont	Épület nyomás (Pa)	Térfogatáram (m ³ /h)
1.	92,1	600993
2.	82,9	554663
3.	7,9	493679
4.	69,5	45106
5.	51,4	389748
6.	46,1	367097
7.	42,6	350703
8.	38,5	329273
9.	26,1	264856
10.	18,7	228968



Eredmények – túlnyomásos mérés	
Térfogatáram együttható (C_{env})	37534 m ³ /(h·Pa ⁿ)
Légszivárgási együttható (C_L)	37393 m ³ /(h·Pa ⁿ)
Térfogatáram kitevő (n)	0,6004
Korrelációs együttható (R^2)	0,9853
Térfogatáram 50Pa-nál (q_{50})	391606 m ³ /h

Légáteresztő képesség ($AP_{50}=q_{50}/A_E$)	5,5435 (±0,2%) m ³ /(h·m ²)
Szivárgási légcserre ($N_{50}=q_{50}/V$)	0,7972 (±0,2%) m ³ /(h·m ³)

Effektív szivárgási felület (ELA_{pr})	10,1382 m ²
Fajlagos effektív szivárgási felület épületburokra (ELA_{Epr})	1,4352*10 ⁻⁴ m ² /m ²
Fajlagos effektív szivárgási felület alapterületre (ELA_{Fpr})	1,2425*10 ⁻⁴ m ² /m ²

Referencia nyomáskülönbség értéke 10 Pa.

Értékelés:

A jelentős alapterülettel (5000m² felett) rendelkező kereskedelmi épületek tulajdonosai és bérlői az ESG-riportálási környezetben jelentős erőforrásokat fordítanak arra, hogy a működésük során az energiafelhasználás, karbonkibocsátás, valamint a költségeik mértékét csökkentsék. A célok eléréséhez járul hozzá az épületek légtömörségének vizsgálata, melyet az EU-taxonómia is kötelezően előír a 2020. december 31-e után használatba vett nagy alapterületű épületekre.

A légtömörség mérésre vonatkozó szabványok, előírások folyamatosan változtak az épített környezet, az építőipari technikák és technológiák, valamint a környezetterhelés és az energiafelhasználás csökkentésének nemzetközi követelményéhez igazodva. A korábban meghatározó EN 13187 (Épületek légáteresztő képességének meghatározása) szabványt felváltotta az EN ISO 9972:2016. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy az EU-taxonómia jelenleg még az EN 13187-t tekinti mérvadó mérési eljárásnak, holott már hatályát veszítette.

Az épületek légtömörségének meghatározására van egységesített eljárás, viszont az eredmények értékelésére, s az ehhez kapcsolódó minősítésre vonatkozóan sajnos nincsen egységes rendszer. Vannak országok ahol lakóépületek szintjén jól körülírt, pontos értékkel ellátott követelmények vannak, vannak ahol csak tól-ig értékkel maximum, s vannak ahol egyáltalán nincsenek is követelmények. Ez utóbbi csoport tartozik sajnos Magyarországra is.

A jelentősebb országok közül, a brit épületenergetikai szabályozás szerint az épület légtömörségének mértéke 50 Pa túlnyomásnál, maximum 8,0m³/(hm²) a burkoló felületre. A CIBSE szerint, mely támaszkodik az ATTMA méréseire, egy összetett, nagy alapterületű épületnek az ajánlott (best practice) légáteresztő képessége 3,0...4,0m³/(hm²) 50 Pa túlnyomás mellett.

A brit környezettudatos épületminősítési rendszer, azaz a BREEAM New Construction v6.0 szerint az ajánlott légtömörség értéke 5,0m³/(hm²), míg Svédországban a BREEAM-SE NC v6.0 szerint a minősítésnél akkor jár többlet pont, ha az AP50 értéke kisebb, mint 1,44m³/(hm²)

A fentiek ismeretében az Etele Plaza épület légáteresztő képesség (AP₅₀=5,54 m³/(hm²)) a minőségű a nemzetközi szabályrendszerek, s követelmény értékeket figyelembe véve jónak tekinthető.

A vizsgálati értékek alapján az épület nyílászáróinak, különösen a kétszárnyú menekülési ajtók szerkezeti kialakításából fakadó hibáinak orvoslásával az épület, ezen jellemzőjében jelentős javulás érhető el, mellyel a nemzetközi szinten is ismerté válhat az objektum.

1. Melléklet
Mérés során felhasznált mérőeszközök

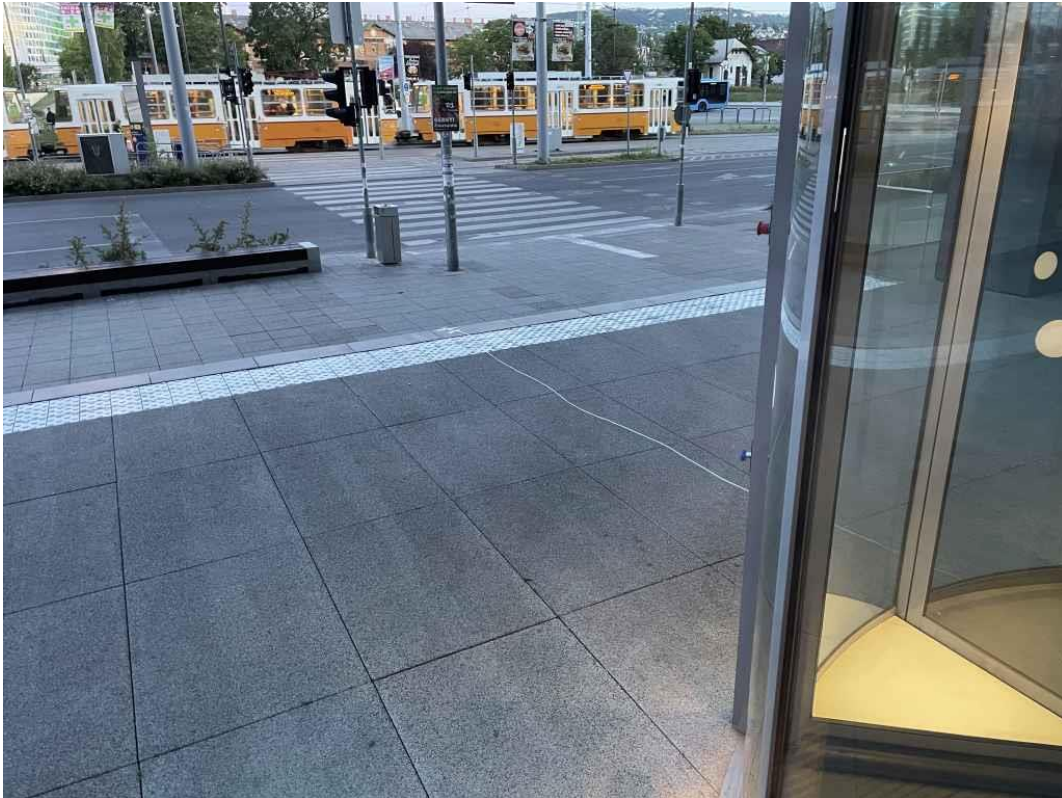
Műszer megnevezése	Műszer gyári száma	Kalibrálás	Mérés-tartomány	Mérési pontosság	Megjegyzés
Barométer Typ.:104	14/3474		900 – 1060 mbar	±0,5 mbar	
Multifunkcionális mérőműszer Testo 435-4	01371572/706	Testo 211663	0 – 25 hPa	±1% mért ér.	
Páratartalom mérő Testo 4510/6000	001 0408 1866	Testo 211664	0 – 100%RH	±0,7%RH	
Hődrótos légsebességmérő Testo 405i	47002142	Testo 47002142	-20 - 60°C 0 – 30 m/s	±0,5°C ±0,1m/s	
Nyomásmérő Airflow MEDM500	0145		0 – 500 Pa	±1% mért ér.	

2. Melléklet

Épület és mérési körülmények előkészítése

1.	Az épületburkán keresztüli bejövő vagy kimenő szervizátörések végleges tömítéssel ellátottak	✓
2.	A külső ajtók, beleértve az épületet külső fedett és fedetlen parkolók felé vezető ajtóit is, tömítésekkel vannak ellátva, és zártak a mérés alatt	✓
3.	Az épület burkán a külső ablakomtömítésekkel ellátottak, és mérés alatt zártak	✓
4.	Épület burkon belül minden vízvezető (padlóösszefolyó, búzzár, stb.) vízzel töltött	✓
5.	Az épület burkán belül a belső ajtók nyitva vannak, és nyitva maradtak, vagy zárt állapotban levegő által átjárható (üzlet vagyonvédelmi rácsa, stb.) a teszt alatt.	✓
6.	Elszívó rendszer, s elszívás nem üzemelt, lezárt a mérés alatt	✓
7.	Hő- és füstelvezető rendszer lezárt	✓
8.	Bérlői személy és/vagy termék be- és kiszállítás nem történt	✓
9.	Épületüzemeltető jelenléte a mérés alatt	✓

3. Melléklet Mérési fotódokumentáció



1. ábra Külső nyomásvételi pont



2. ábra Külső nyomásvételi pont vezetéke



3. ábra Egy belső túlnyomás mintavétel



4. ábra Mérés végi külső barometrikus nyomás