



KONTRAVILL

Műszaki Iroda

1118 Budapest, Radvány u. 12.

Adószám: HU 40868930

Alapítva: 1990

+36 309 404623

Honlap: www.kontravill.hu

E-mail: kontravill@gmail.com



VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

***A 'PT2' JELŰ IPARI CSARNOK
(PÁTY, HRSZ: 4468/8)***

épületének

Blower Door légtömörégi vizsgálatáról

Budapest, 2024. október hó

TARTALOM

1.	Előzmények	3
2.	Elvégzendő vizsgálatok	3
3.	Alkalmazott szabványok	4
4.	Mérőműszerek	5
5.	A Blower Door mérés	6
6.	Vizsgálati körülmények	7
7.	Mérési eredmények	8
8.	Összefoglalás	15

1. Előzmények

Kontravill Műszaki Iroda (Virágh György ev.), mint Megbízott és Pedrano Commercial Építőipari Kft. (mint Megbízó) között szerződés jött létre.

Kivonat a szerződésből:

„1.1. A Megrendelő megrendeli, a Vállalkozó pedig elvállalja a HelloParks raktárépületeinek és irodáinak légtömörség és hőkamerás vizsgálatai („Feladatok”) kapcsolódóan az alábbi szakértői feladatok elkészítését („Dokumentumok”):

a blowerdoor mérés a légtömörégi követelmény ellenőrzését szolgálja az ISO 9972:2015 szabvány szerint.”

2. Elvégzendő vizsgálatok

A Blower Door mérések szerződött helyszínei:

HelloParks Fót FT3 hrsz.: 5460/35,

HelloParks Páty PT2 hrsz.: 4468/8,

Páty PT3 hrsz.: 4468/4,

HelloParks Maglód MG4 hrsz.: 4280/10 ,

HelloParks Alsónémedi AN1 hrsz.: 2403/2.

Ezekon a helyszíneken meg kell vizsgálni az adott csarnoképület egy részét és egy kiválasztott irodát. Az iroda mérését a bérlővel egyeztetve szükséges elvégezni.

A blowerdoor mérés a légtömörégi követelmény ellenőrzését szolgálja az EN ISO 9972:2015 szabvány szerint. A blowerdoor vizsgálat segítségével ellenőrizhető az épület légtömörége, a nyílászárók beépítése, a szint- és egyéb áttörések lezárásának minősége. A blowerdoor mérési jegyzőkönyv részletesen tartalmazza a vizsgált épületrész légtömörégi jellemzőit különböző nyomásviszonyok mellett.

Amennyiben a mérési eredmény azt mutatja, hogy az épületrész légtömörége az elvárt értéket meghaladja, lehetőség van a hibahelyek felkutatására.

3. Alkalmazott szabvány

A blowerdoor mérés a légtömörégi követelmény ellenőrzését szolgálja az ISO 9972:2015 szabvány szerint. A blowerdoor vizsgálat segítségével ellenőrizhető az épület légtömörége, a nyílászárók beépítése, a szint- és egyéb áttörések lezárásának minősége. A blowerdoor mérési jegyzőkönyv részletesen tartalmazza a vizsgált épületrész légtömörégi jellemzőit (légcserezszám ACH_{50} ill. légtömörég q_{50}) különböző nyomásviszonyok mellett.

Amennyiben a mérési eredmény azt mutatja, hogy az épületrész légtömörége az elvárt értéket meghaladja, lehetőség van a hibahelyek felkutatására.

3. Applied standard

The blowerdoor measurement serves to check the airtightness requirement according to the ISO 9972:2015 standard. With the blowerdoor inspection it can be inspect the building airtightness, the installation of doors and windows, the quality of the sealing of level and other openings.

The blower door measurement report contains details the airtightness characteristics of the tested building part (air exchange rate ACH_{50} and airtightness rate q_{50}) under different pressure conditions.

If the measurement result shows that the airtightness of the building part exceeds the expected value, it is possible to search for the fault locations.

4. Mérőműszerek

Blower Door berendezés

Típusa:	Minneapolis Blower Door Model 4 (230V)
Gyártó:	The Energy Conservatory
Üzemeltetési hőmérséklettartomány:	-20 ...+50 °C
Szoftver:	Tectite Express 5.0

Nyomás- és áramlásmérő

Típusa:	DG-1000
Gyártó:	The Energy Conservatory
Üzemeltetési hőmérséklettartomány:	+5,5 ... +40 °C
Mérési tartomány:	-2500 ...+2500 Pa
Mérési pontosság:	+/- 0,9 %

Anemométer – légsebességmérő és hőmérő

Típusa:	Testo 405i
Gyártó:	TESTO
Üzemeltetési tartomány:	+20 ... +60 °C
Légsebesség mérési tartomány:	0 ... 30 m/s
Hőmérséklet mérési tartomány:	-20 ... + 60 °C
Mérési pontosság:	+/- 0,5 %

Ezen mérőeszközök alkalmasak arra, hogy a vizsgálatokat az előírt módon el lehessen végezni.

5. A Blower Door mérés

A Blower Door mérés segítségével meghatározható adott nyomáskülönbség hatására az épületben vagy annak egy körülhatárolható zárt részében megvalósuló légveszteség, azaz bezárt ajtók és ablakok mellett óránként mennyi levegőmennyiség távozik egy épületből vagy egy épületrészből.

A mérés elvégzéséhez egy vagy több ajtónyílásba egy vagy több szabályozható ventilátor kerül felszerelésre. Ezután a ventilátor vagy ventilátorok segítségével kb. 50 Pa túlnyomás/vákuum kerül beállításra (ez nagyjából 4-5-ös Beaufort szél erősségnek felel meg). A speciális mérőműszer segítségével kézi üzemmódban vagy akár automatikusan értékelhetők az eredmények.

A légveszteséget minden vizsgálatnál 10 és 50 Pa túlnyomás között – ha nem elérhető, akkor 25 Pa maximális nyomáson – és minimum 5 ponton mérjük.

A teljes légtömörség vizsgálat az ISO 9972:2006/EN 13829:2000 (Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method) szabványnak megfelelően lett elvégezve.

Anemométer (légsebességmérő és hőmérő egyben) segítségével meghatározhatók a légbetörési helyek és a légveszteség számszerű értéke.

6. Vizsgálati körülmények

A vizsgálatot előre egyeztetett időpontokban

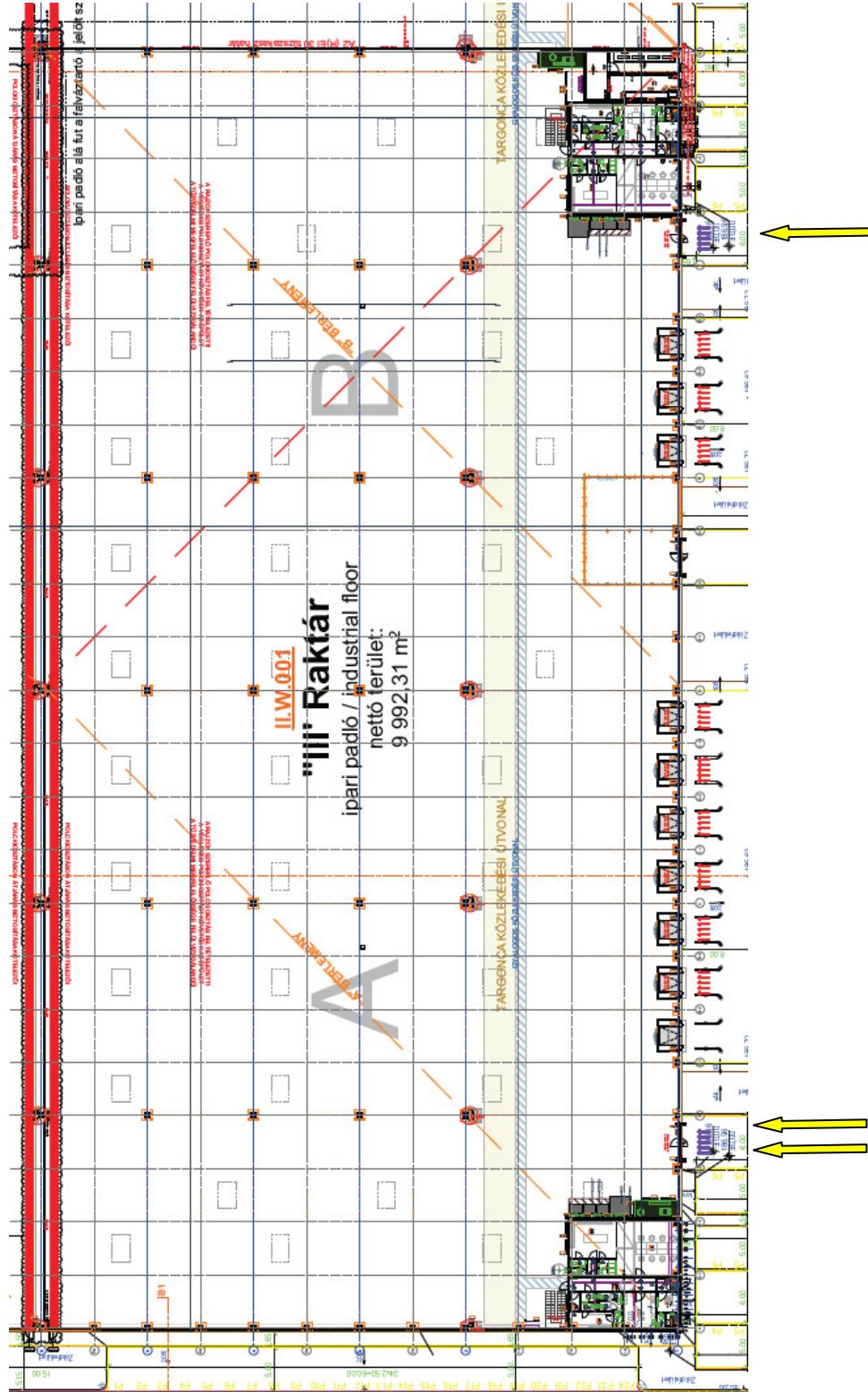
2024. október 10-én (iroda) és 15-én (csarnok)

végezte el Virágh György.

A vizsgálatot végző személy több nagyobb épület (pl. gyártó- és raktárcsarnok és iroda) ill. kisebb épületek (pl. passzívházak) légtömörség vizsgálatát végezte el az elmúlt években.

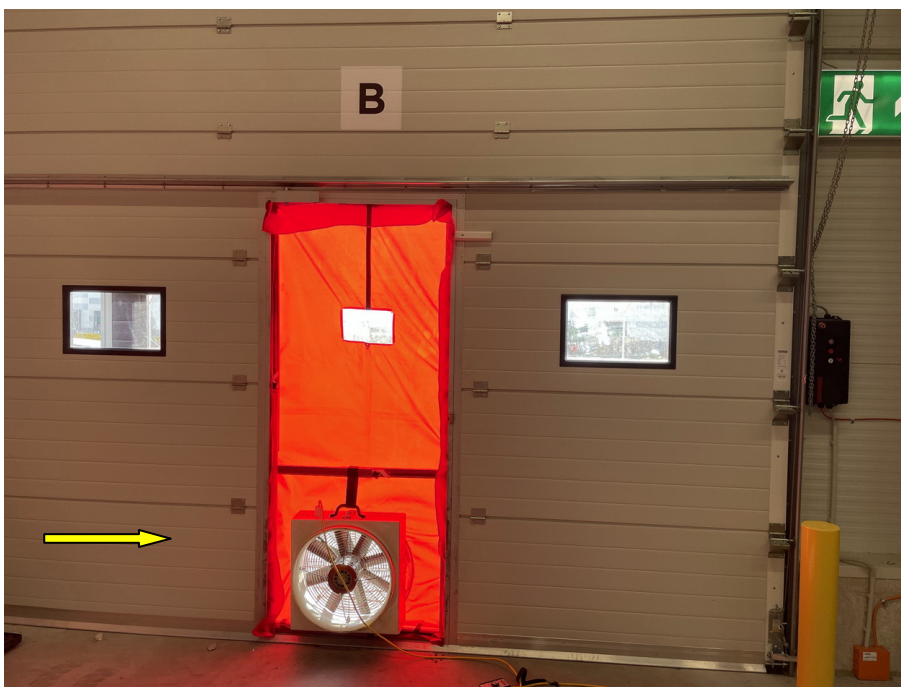
Időpont:	10/15	
Belső hőmérséklet:	21,0	°C
Külső környezeti hőmérséklet:	16,0	°C
Külső légnyomás:	1013	hPa
Külső páratartalom:	54	%
Szélesség:	0,1	m/s

7. Mérési eredmények – PT2 csarnok



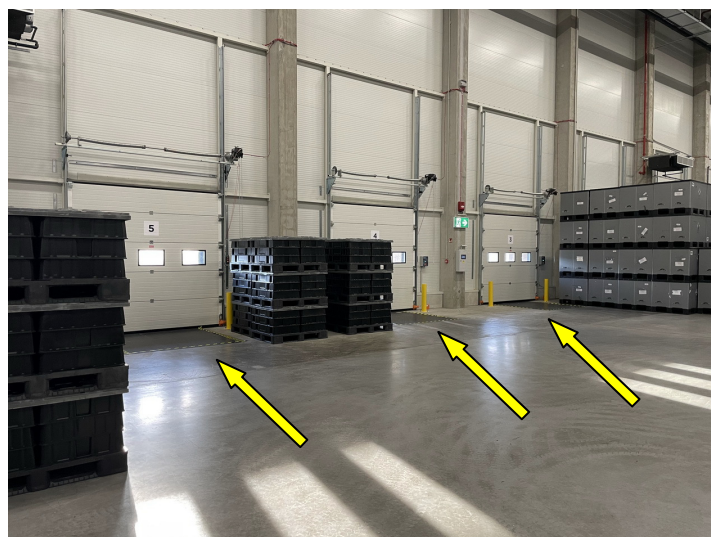
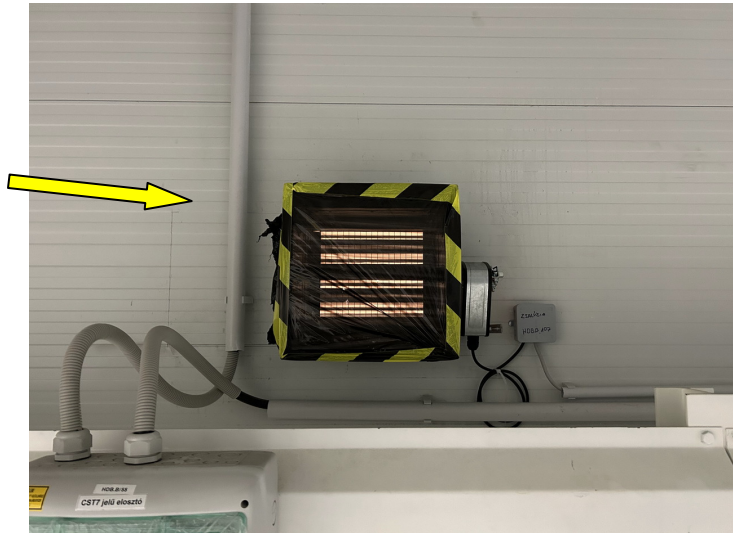


2 db Minneapolis ventilátor a csarnok egyik DNy-i kapu ajtónyílásába lett beszerelve.



1 db Retrotec ventilátor a csarnok másik DNy-i kapu ajtónyílásába lett beszerelve.

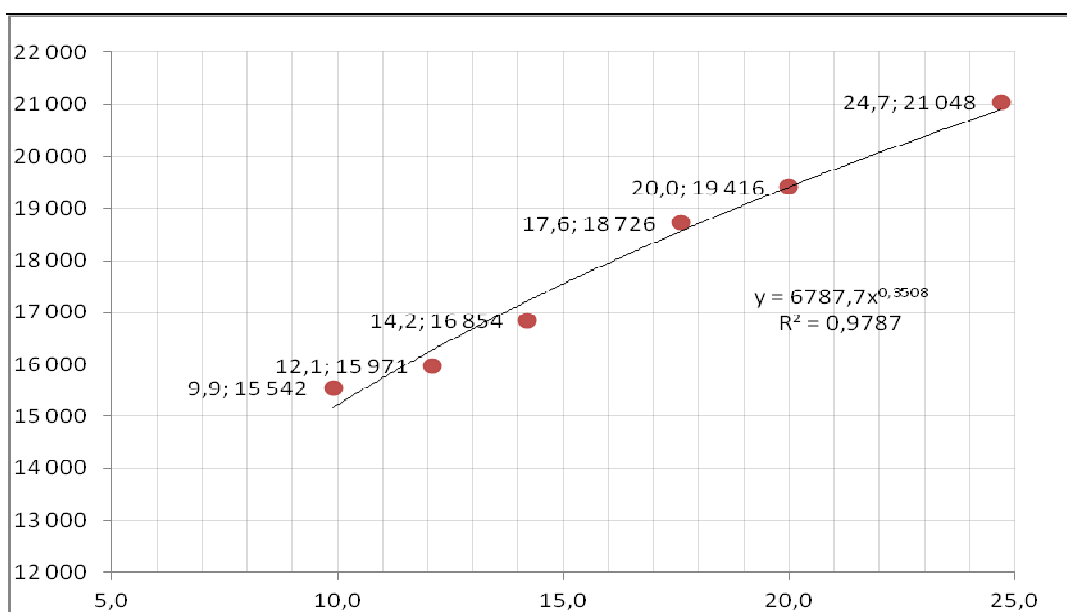
A gépi szellőztetés ki lett kapcsolva, és a csarnok oldalán lévő nyílások le lettek zárva:



A dokkoló kapuk belső nyílásai le lettek ragasztva

Depressurization – Pressurization / Elszívás - Befúvás

Az alábbi diagramban szereplő légáteresztési elszívási és befúvási átlagértékek tartalmazzák a négy darab ventilátor együttes teljesítményét. Egy ventilátor a maximális 8500 m³/h légszállítással üzemelt. A megfelelő légnyomást a vezérlő a másik 3 ventilátorral állította elő. A csarnokban a **négy darab ventilátor** kb. 25 Pa nyomáskülönbséget tudott elérni. Ezek a mérési pontok elegendőek az épület légtömorségi viszonyainak meghatározásához, az összefüggések számszerű definiálásához.



A képlet alapján extrapolálással, nagy pontossággal meghatározhatók az épület jellemzői 50 Pa nyomáskülönbség esetén:

T	terület	10 210	m ²
V ₅₀	C _{env} x Δp ⁿ	26 774	m ³ /h
V	térfogat	141 487	m ³
ACH ₅₀	n ₅₀ =q ₅₀ /V	0,19	m ³ /h m ²
A	burkolófelület	26 337	m ²
q ₅₀		1,02	m ³ /h m ²
A/V		0,19	

A csarnok méretei:

hosszúság	144 m	
szélesség	72 m	
magasság	13,7 m	
épület térfogat	141487 m ³	irodablokk levonva
alapterület	10210 m ²	irodablokk levonva

A mérések és számítás alapján - nyomott vagy szívott terhelésen, 50 Pa nyomás mellett a csarnokrész légtömörségi jellemzői az alábbiak:

légcsereszám értéke	ACH₅₀	0,19	1/h
légtömörség értéke	q₅₀	1,02	m³/hr/m²

Lehetséges hibahelyek



Pontatlanul záródó kapu

Sajnos emelőgép nem állt rendelkezésre, ezért a födémcsatlakozások kialakítását nem tudtuk ellenőrizni. Ezen a szakaszon is lehet légvesztés. A teljes felső kerület hossza kb. 432 m, itt 1 mm rés is $0,432 \text{ m}^2$ összes átszellőző felületet jelent. A felülvilágítók kerület hossza kb. 455 m, itt 1 mm rés is $0,455 \text{ m}^2$ összes átszellőző felületet jelent. A nagy kapuk kerület hossza kb. 34 m, itt 1 mm rés is $0,068 \text{ m}^2$ összes átszellőző felületet jelent. A dokkolók kerület hossza kb. 130 m, itt 1 mm rés is $0,13 \text{ m}^2$ összes átszellőző felületet jelent.

A felső födémcsatlakozások, dokkolók, kapuk és felülvilágítók kerületén 1 m/s légsebességgel számolva kb. 3 906 m³/h légvesztés keletkezhet, de 5 m/s légsebességgel számolva kb. 19 530 m³/h a légvesztés.

A fenti becslések a nagyságrendek megértését szolgálják.

Magyarországon nincs pontos követelmény a csarnoképületek légtömörség értékére. A nemzetközi gyakorlatban vannak tapasztalati értékek különböző típusú épületekre.

Figure 4 shows the correlation between n_{50} and q_{50} for various values of the A/V ratio. The different A/V ratios are based on examples of different types of buildings:

- 1.2 for a bungalow (366 m³);
- 0.8 for a single family house (600 m³);
- 0.5 for a small multi-family building (2600 m³);
- 0.3 for a multi-family building (10000 m³);
- 0.2 for a storage building (42000 m³).

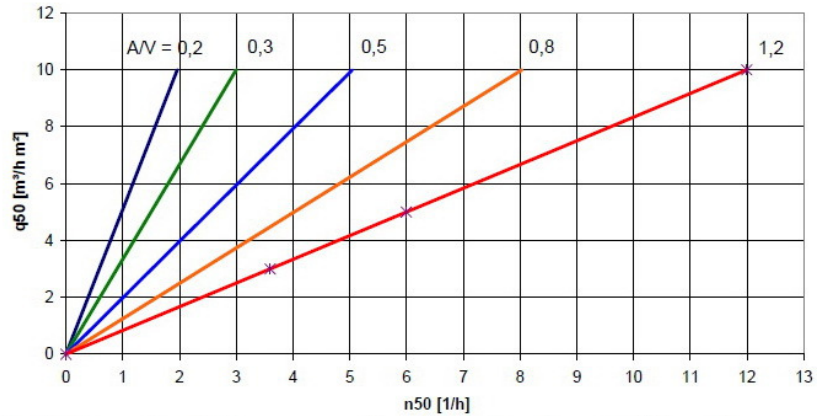


Fig. 4: Comparison between n_{50} and q_{50} . Example: a large building with $A/V = 0.2$ and with $q_{50} = 5$ corresponds to $n_{50} = 1 \text{ h}^{-1}$.

Az 'PT2' csarnok A/V értéke 0,19, n_{50} értéke 0,19 m³/h/m². Ezek a mérésen és számításon alapuló értékek megfelelnek a nemzetközi tapasztalatoknak.

8. Összefoglalás – csarnok épület

A mérések alapján - nyomott vagy szívott terhelésen, 50 Pa nyomás mellett az irodablokk légtömörégi jellemzői:

légcsereszám értéke	ACH₅₀	0,19	1/h
légtömörség értéke	q₅₀	1,02	m³/hr/m²

Magyarországon nincs pontos követelmény az ipari csarnokok - raktárépületek légtömörség értékére. A mért és számított értékek és a nemzetközi irányadó értékek szerint a csarnok légtömörése megfelelő.