



**KONTRAVILL**  
Műszaki Iroda  
1118 Budapest, Radvány u. 12.  
Adószám: HU 40868930

**Alapítva: 1990**

☎ / 📠 (061)-419-9553

☎ (06)-309-404-623

Honlap: [www.kontravill.hu](http://www.kontravill.hu)

E-mail: [kontravill@gmail.com](mailto:kontravill@gmail.com)



# VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

*A Pedrano Commercial Építőipari*

részére végzett,

Fót FT1 csarnok „K & V” csarnokrész

Blower Door légtömörégi vizsgálatáról

Budapest, 2023. december hó

# TARTALOM

<b>1.</b>	<b>Előzmények</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Elvégzendő vizsgálatok</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Mérőműszerek</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>A Blower Door mérés</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>Vizsgálati körülmények</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>Mérési eredmények</b>	<b>10</b>

## 1. Előzmények

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

Kivonat a szerződésből:

„Megrendelő időről időre egyedi megrendelések („Egyedi Megrendelés”) alapján meg kívánja bízni Vállalkozót a HelloParks raktárépületeinek és irodáinak légtömörség és hőkamerás vizsgálati feladatainak elvégzésére”

A blowerdoor mérés a légtömörségi követelmény ellenőrzését szolgálja az EN ISO 9972:2015 szabvány szerint.

## 2. Elvégzendő vizsgálatok

*A Blower Door mérés helyszínei:*

HelloParks Fót FT2 hrsz.: 5460/34,  
Fót FT6 hrsz.: 5460/67  
HelloParks Maglód MG1 hrsz.: 4280/14 ,  
Maglód MG3 hrsz.: 4280/10  
HelloParks – Páty PT1 hrsz.: 4468/2

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

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

### 3. MÉRŐMŰSZEREK

#### Blower Door berendezés

Típusa:	Minneapolis Blower Door Model 4 (230V)
Gyártó:	The Energy Conservatory
Üzemeltetési hőmérséklettartomány:	-20 ...+50 °C
Szoftver:	Tectite Express 3.1

#### Nyomás- és áramlásmérő

Típusa :	DG-700
Gyártó :	The Energy Conservatory
Üzemeltetési hőmérséklettartomány :	-10 ... +50 °C
Mérési hőmérséklettartomány :	-18 ...+870 °C
Mérési pontosság :	+/- 1.0 %

#### Anemométer - hőmérő

Típusa :	TA7
Gyártó :	AIRFLOW TSI
Üzemeltetési tartomány :	-10 ... +50 °C ( $\pm 2$ °C)
Légsebesség mérési tartomány :	0 ... 30 m/s
Hőmérséklet mérési tartomány :	0 ... + 45 °C
Mérési pontosság :	+/- 1%

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

#### 4. 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 az egyik ajtókeretre egy vagy több szabályozható ventilátor kerül felszerelésre. Ezután a ventilátor 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 teljes légtömörség vizsgálat az EN ISO 9972:2015 (Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method) szabványnak megfelelően lett elvégezve.

A légveszteséget minden vizsgálatnál 10, 15, 20, 25 és 50 Pa túlnyomás mellett mérjük.

Anemométer segítségével meghatározhatók a légbetörési helyek és azok számszerű értéke.

## 5. Vizsgálati körülmények

A vizsgálatot előre egyeztetett időpontokban

2023. december 9-én

végezte el Virágh György és Goda Róbert.

A vizsgálatot végző személyek több nagyobb épület (pl. gyártó- és raktárcsarnok és iroda) ill. kisebb épületek (pl. passzívházak) légtömorség vizsgálatát végezték el az elmúlt években, Goda Róbert a BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárás technika Tanszékének adjunktusa többek között ezt a mérést oktatja.

Időpont:	2023/12/9	
Belső hőmérséklet:	20,0	°C
Külső környezeti hőmérséklet:	15,0	°C
Külső légnyomás:	1008	hPa
Külső páratartalom:	78	%
Szélesség:	0,2	m/s

Kiválasztásra került az „K & V” csarnok, mérete 5148 m<sup>2</sup>.

A gépi szellőzés ki lett kapcsolva, a tetőn lévő szellőző nyílások lezárásával a természetes szellőzés is meg lett szüntetve:

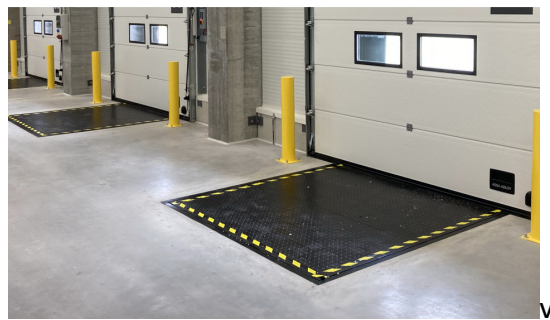


A Minneapolis mérőberendezés az iroda ajtónyílásába lett felszerelve.



A Retrotec mérőberendezés az egyik ipari kapu ajtónyílásába lett felszerelve.

A gépi szellőzés ki lett kapcsolva, a tetőn lévő szellőző nyílások ill. infrásugárzók füstcsatornáit lezárásával a természetes szellőzés is meg lett szüntetve:

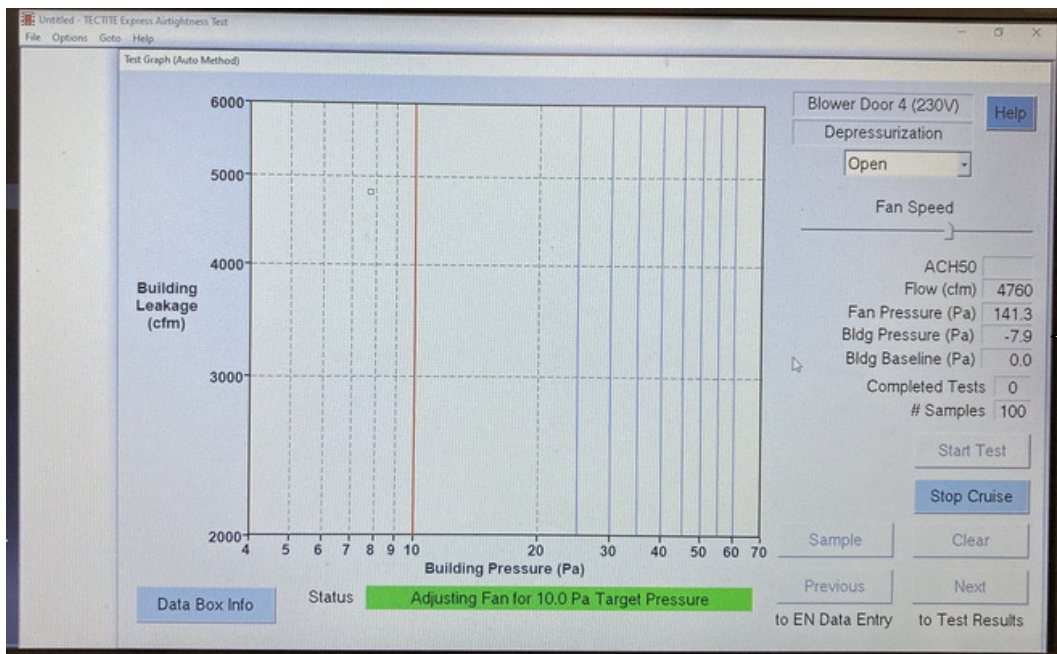
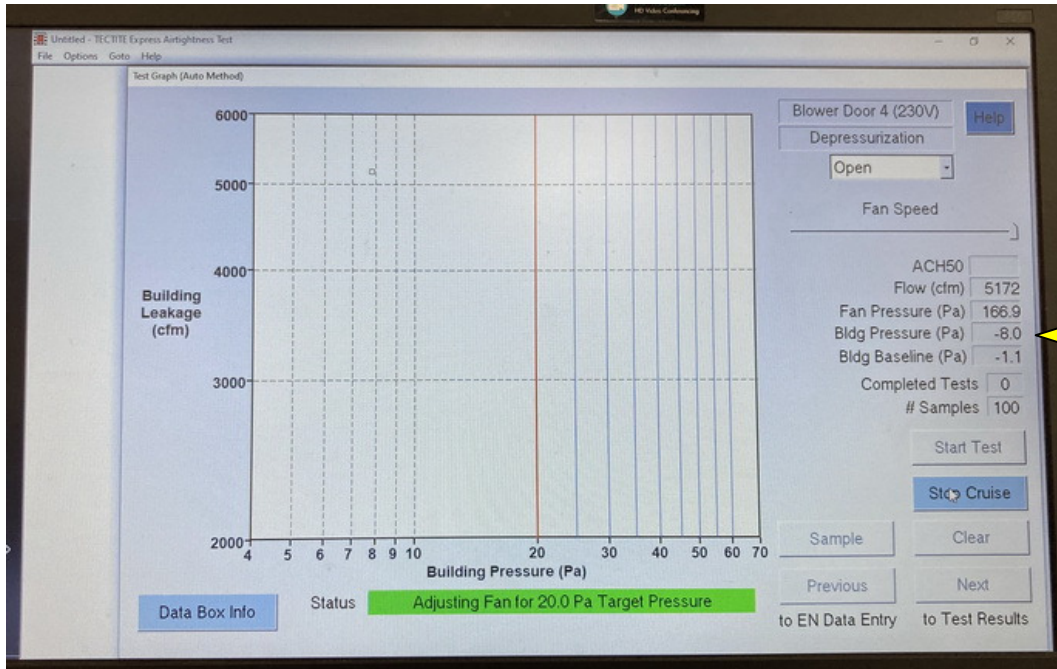


A dokkolón lévő rések le lett ragasztva



## 6. Mérési eredmények

## Depressurization - elszívás



A fotókon látható adatokból látható, hogy a Minneapolis műszer ventilátor teljes kapacitással működött. Az 5145 cfm kb. 8792 m<sup>3</sup>/h légszállításnak felel meg, ez a ventilátor maximális légszállító képessége. Emellett maximális kapacitással működött a másik ajtóra szerelt Retrotec műszer ventilátora is. Ez a kb. 17 000 m<sup>3</sup>/h szállított levegőmennyiség arra volt elegendő, hogy a csarnokrész nyomását kb. 8 Pa értékkel megváltoztassa.

*A csarnok méretei:*

hosszúság	71,5 m
szélesség	72,0 m
magasság	13,8 m
épület térfogat	71 042 m <sup>3</sup>
alapterület	5148 m <sup>2</sup>

A ventilátorok működtetése mellett kerestük a lehetséges hibahelyeket.



A lentről is látszó csőátvezetések tömítettek



A lentről is látszó csőátvezetések tömítettek



A lentről is látszó csőátvezetések tömítettek

Sajnos emelőgép nem állt rendelkezésre, ezért a födémcsatlakozás kialakítását nem tudtuk ellenőrizni. Vélhetően ezen a szakaszon lehet a legnagyobb légvesztés. A teljes felső kerület hossza 287 m. Itt 2-3 mm rés is 0,57-0,86 m<sup>2</sup> összes átszellőző felületet jelenthet.



Érezhető légáramlás volt az ipari kapuk záródó éleinél, több helyen érezhetően mozgott a levegő. Miután nem sikerült magasabb nyomást a ventilátorral elérni, ezért számszerű műszeres (anemométeres) légsebesség mérést nem volt értelme végezni. Az ipari kapuk és a rajta lévő nyitható ajtók kerülete 5 db x 3,0 m x 3,5 m + 2 db x 4,25 m x 4,5 m + 2 db x 1 m x 2,1 m azaz 112,4 m. Itt 1 mm rés is 0,11 m<sup>2</sup> összes átszellőző felületet jelenthet.



Hasonlóan fontos, hogy leragasztás nélkül a dokkoló kapuk előtti bordáslemez résein át le lehet látni a külső térbe. Ez 9 db x 2,5 m x 2,5 m x 1,5 cm az kb. 1,35 m<sup>2</sup> átszellőző felületet jelent üzemi körülmények között.

Belátható, hogy ha az előbbieken felsorolt hibahelyeket 0,5...1,0...1,5...2,0 m/s résben mutakozó légsebességgel párosítjuk, akár több 10000 m<sup>3</sup> levegő áramlik át rajtuk óránként.

**Megállapítható, hogy a csarnokrészben olyan mértékű légveszteség van, amit csak még több ventilátor együttes alkalmazásával lehet meghatározni. Javasolt a feltárt hibahelyek megjavítása, ill. a jövőbeni építések során a csatlakozások gondosabb kialakítása.**

**Fontos megjegyezni, hogy a csarnoképületeket méretük és belakottságuk miatt nem lehetett teljes egészében vizsgálni. A tervezés, a kivitelezés valamint az alkalmazott technológia egy-egy épületben egységesen, azonos műszaki tartalommal lett megvalósítva. A vizsgálatok reprezentatívak, a megállapítások és észrevételek általánosan érvényesek.**