



**KONTRAVILL**

Műszaki Iroda

1118 Budapest, Radvány u. 12.

Adószám: HU 40868930

**Alapítva: 1990**

+36 309 404623

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

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



# VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

*A 'PT2' JELŰ IPARI CSARNOK*

*„B” iroda*

*(PÁTY, HRSZ: 4468/8)*

épületének

Blower Door légtömörégi vizsgálatáról

Budapest, 2024. október 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>Alkalmazott szabványok</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Mérőműszerek</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>A Blower Door mérés</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>Vizsgálati körülmények</b>	<b>7</b>
<b>7.</b>	<b>Mérési eredmények</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>Összefoglalás</b>	<b>15</b>
<b>9.</b>	<b>Teszteredmények</b>	<b>16</b>

## 1. Előzmények

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

A szerződés száma: PA-HPCO01418-01

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 légtömörégi követelmény ellenőrzését szolgálja az ISO 9972:2015 szabvány szerint.

## 2. Elvégzendő vizsgálatok

*A Blower Door mérés 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 légtömörése, 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 légtömörése 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)

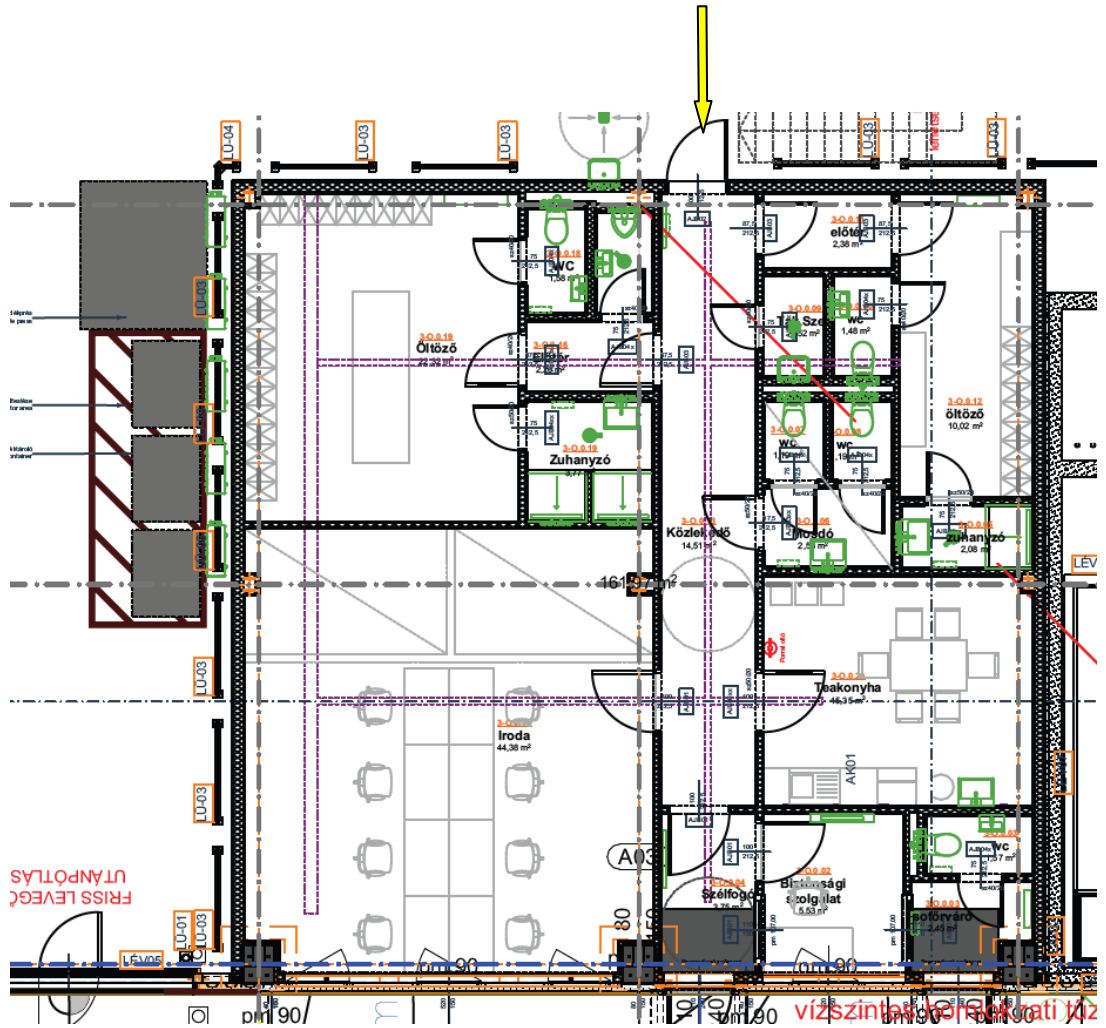
végezte el Virágh György.

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:	10/10	
Belső hőmérséklet:	21,0	°C
Külső környezeti hőmérséklet:	15,0	°C
Külső légnyomás:	1013	hPa
Külső páratartalom:	54	%
Szélesség:	0,4	m/s

## 8. Mérési eredmények – PT2 csarnok, „B” iroda

A mérőberendezés az irodablokk belső, csarnok felőli ajtónyílásába lett felszerelve, a csarnokrész nyitott külső ajtaja mellett.

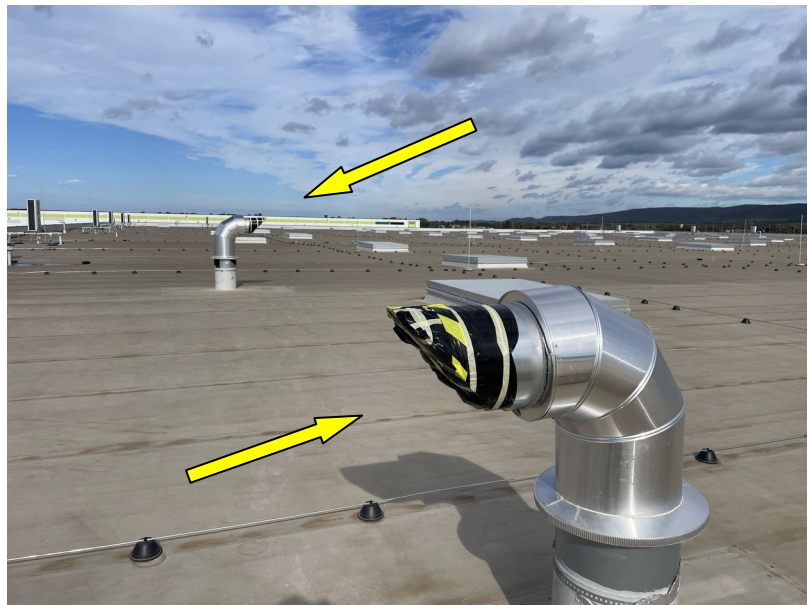




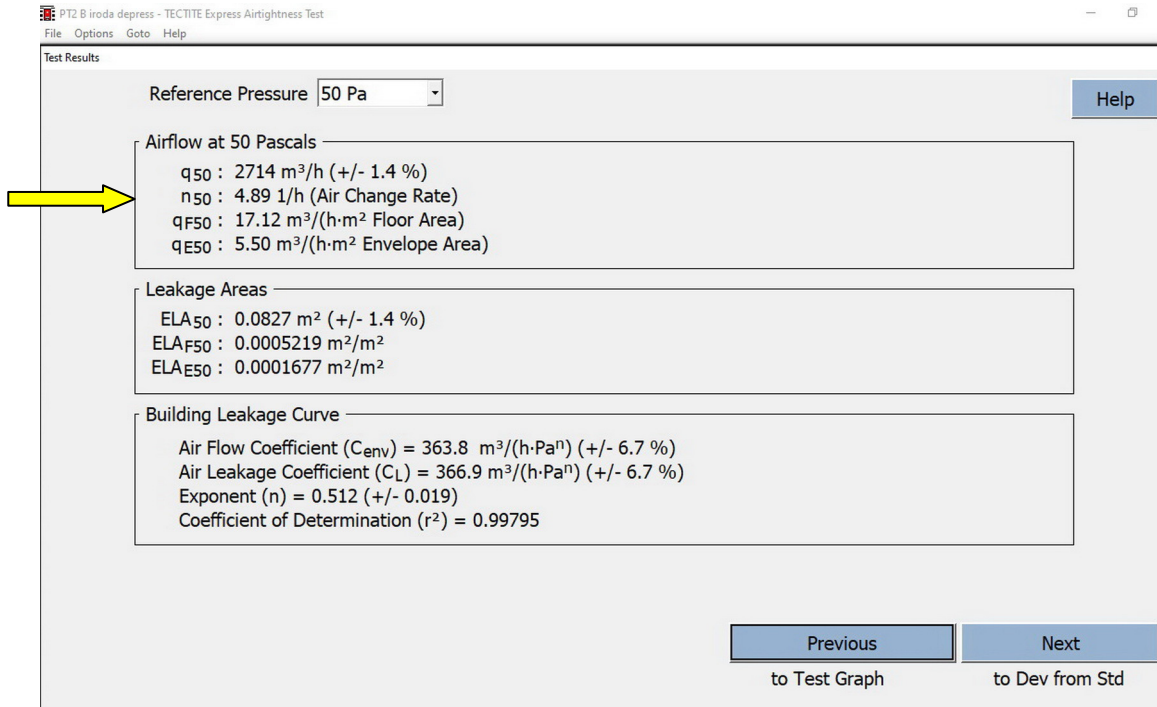
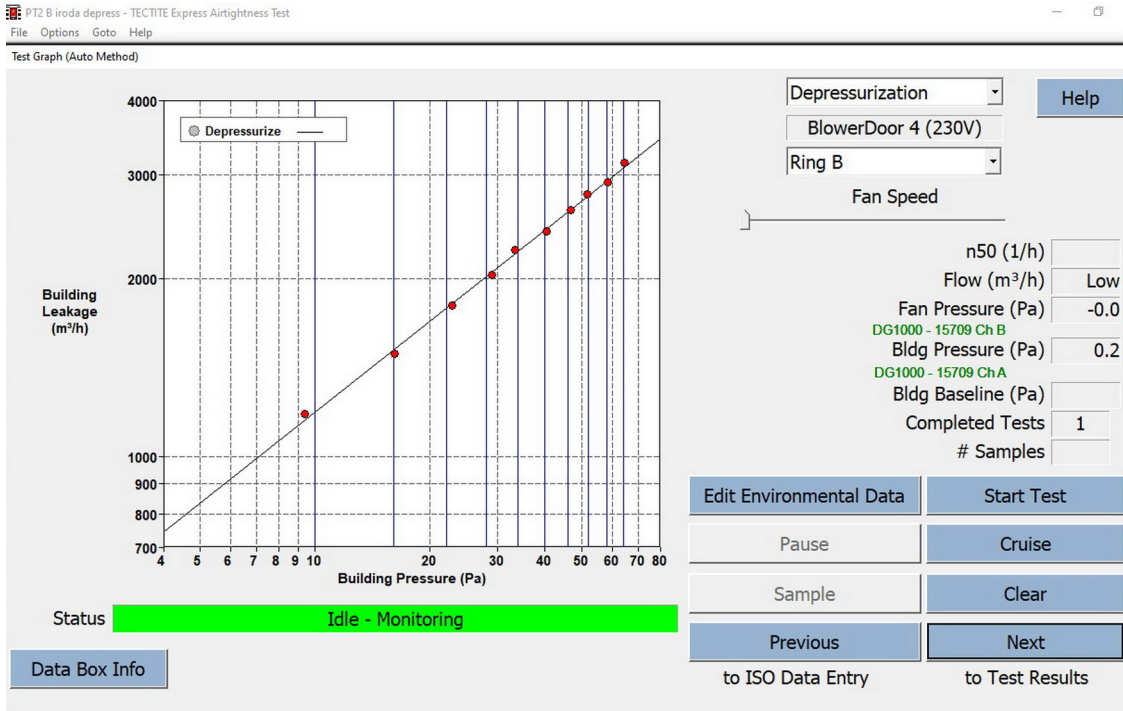
A bejárati ajtónyílásba szerelt keretbe 1 db Minneapolis ventilátor került:



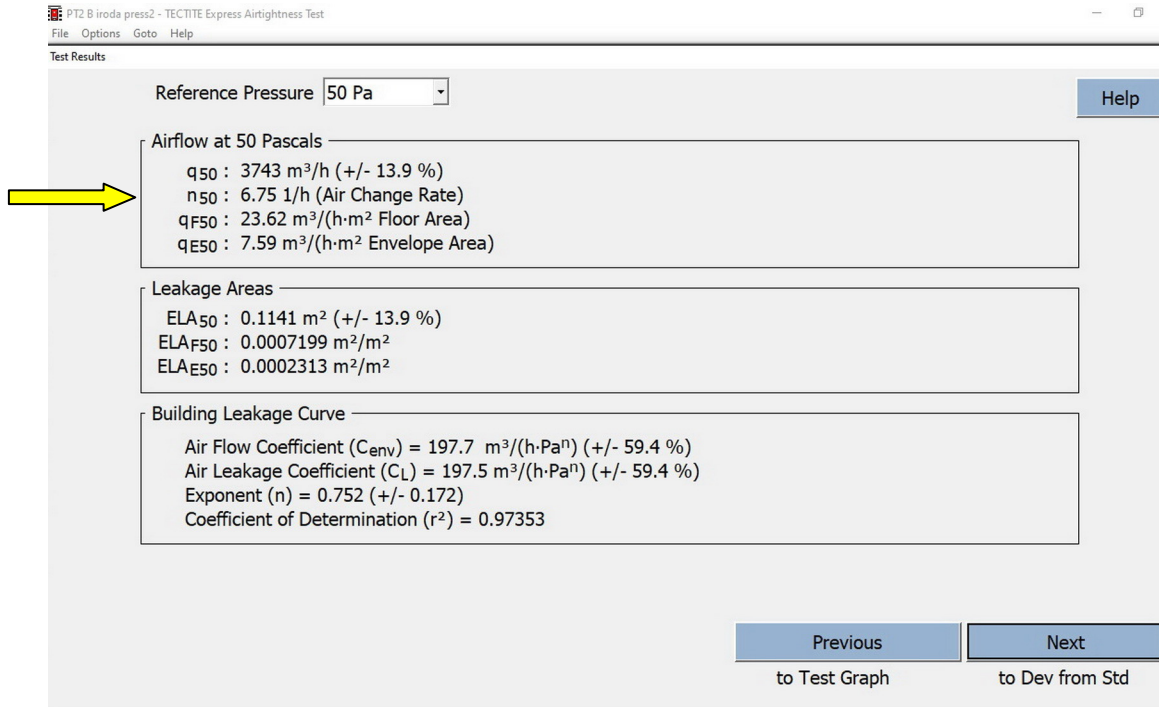
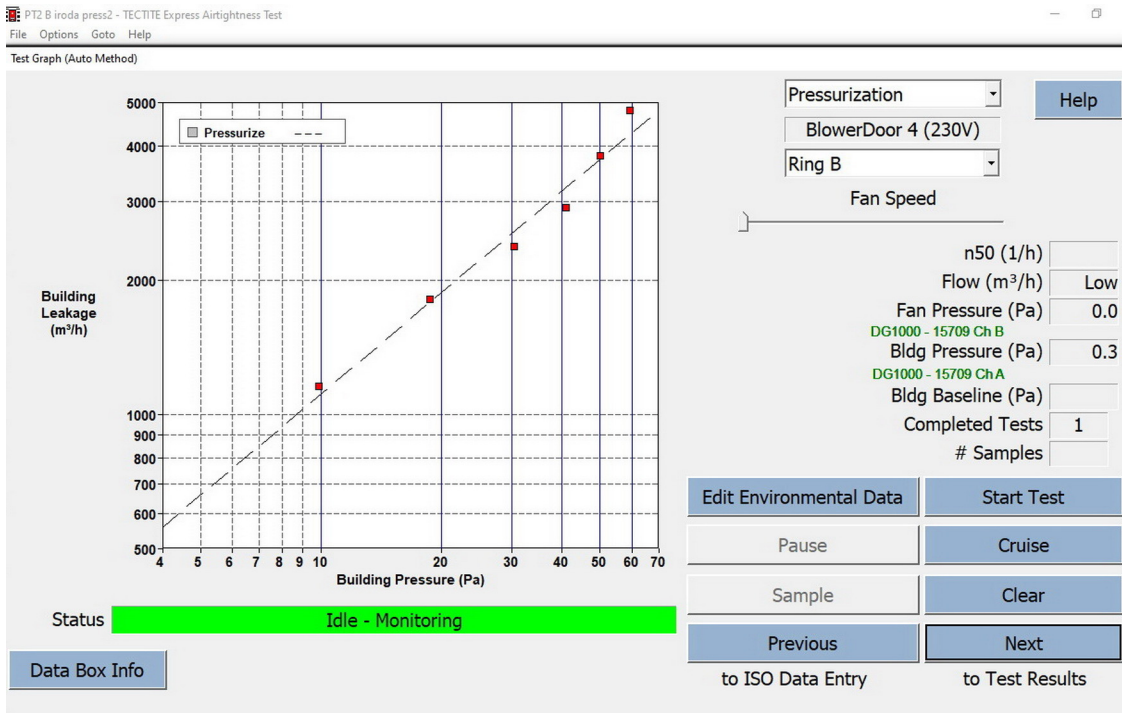
A gépi szellőztetés ki lett kapcsolva, és a tetőn lévő nyílások is le lettek zárva:



## Depressurization – elszívás



## Pressurization – befűvés



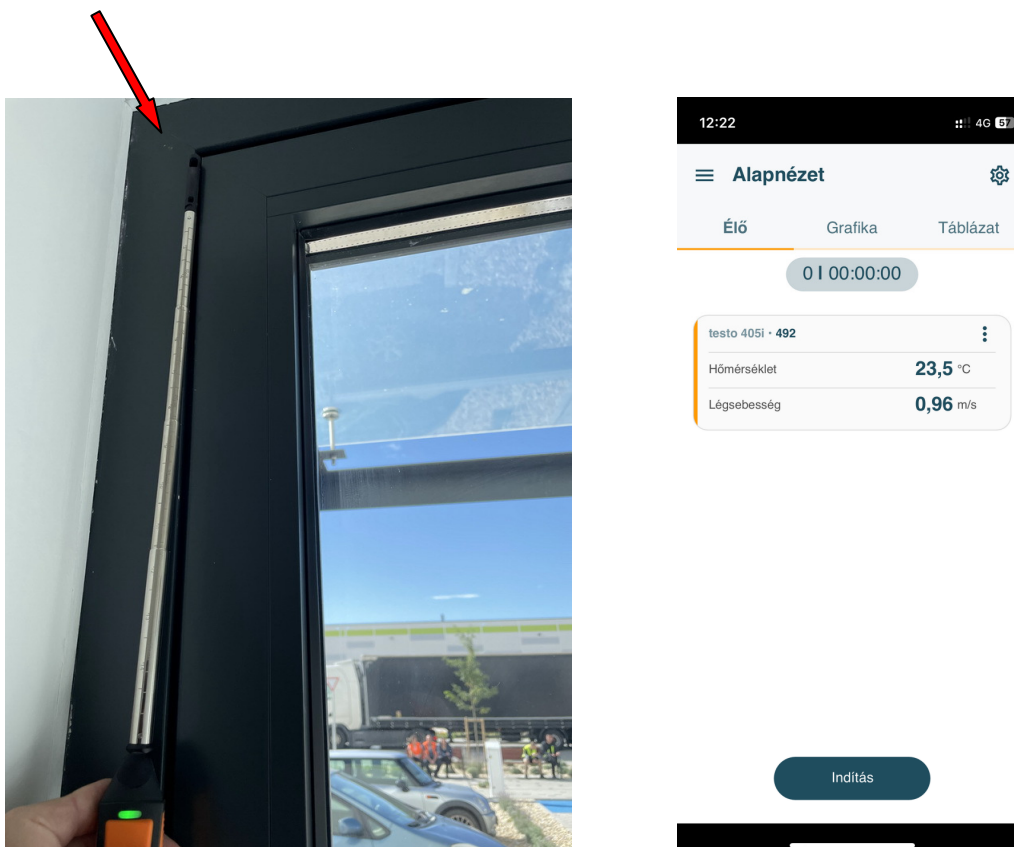
A mérések alapján - nyomott vagy szívott terhelésen, 50 Pa nyomás mellett az irodablokk légtömörségi jellemzői az alábbiak (a két érték átlaga):

<b>légcsereszám értéke</b>	<b>ACH<sub>50</sub></b>	<b>5,82</b>	<b>1/h</b>
<b>légtömörség értéke</b>	<b>q<sub>50</sub></b>	<b>6,55</b>	<b>m<sup>3</sup>/hr/m<sup>2</sup></b>

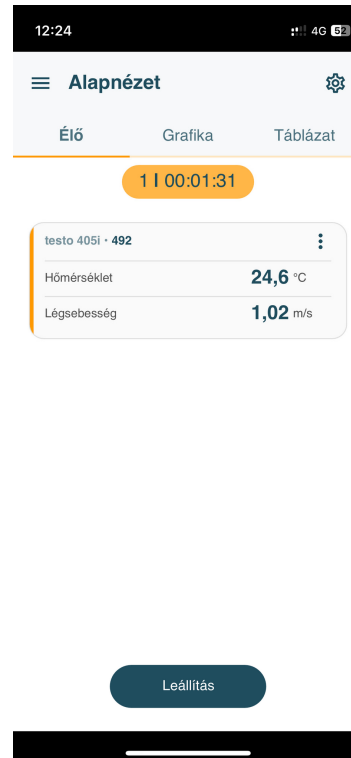
A szívás és befúvás légvesztésének (4,89/6,75), lásd 10-11. oldal) eltérése arra utal, hogy a nyílások szívásra záródóak, fúvásra megnyílóak..

**A ventilátor működtetése mellett kerestünk lehetséges hibahelyeket.**

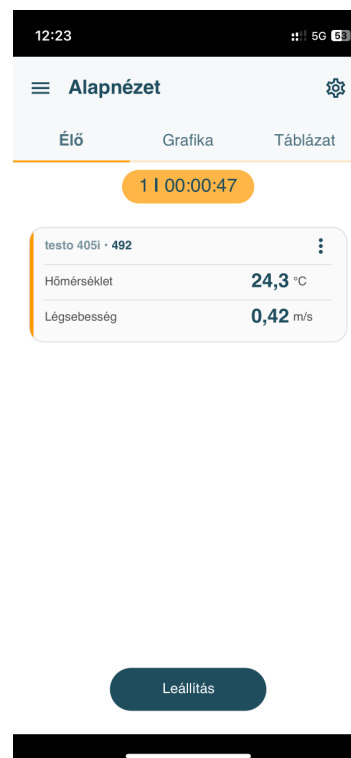
Általában az ajtók, ablakok záródásnál, falak illesztésénél, néhány alkalommal még a konnektorokon keresztül is van levegőmozgás.



Irodablokk DNy-i bejáratú ajtó, felül

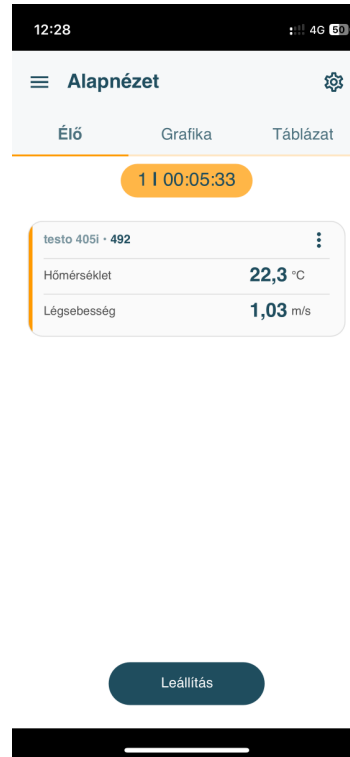


Irodablokk DNy-i bejárati ajtó, alul



Földszinti nagy iroda ablak, alul

Az álmennyezetek megbontására nem volt lehetőség.



A 3-O.0.19 rajzszerű öltöző felé vezető ajtó zárt állapotában az ajtó alsó szellőzőnyílásán mért érték arra utal, hogy valahol az álmennyezetben lehetnek tömítetlenségek. Részletes megbontás nélkül ennek kiderítésére nincs lehetőség.

## 8. Összefoglalás -

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

légcsereszám értéke	ACH <sub>50</sub>	5,82	1/h
légtömörség értéke	q <sub>50</sub>	6,55	m <sup>3</sup> /hr/m <sup>2</sup>

### Az irodaépületek tervezésére, kivitelezésére és kezelésére vonatkozó uniós GPP követelmények

Brüsszel, 2016.5.20.

#### F. Befejezés és átadás fejezet

##### Alapkövetelmények

#### MŰSZAKI ELŐÍRÁSOK

##### F1. A kész épületszerkezet minősége

Az épületszerkezetet és kivitelezését magas fokú légtömörség biztosításával kell megtervezni. A tervezett légtömörségnek új építés esetén 50 Pa nyomáson 4 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)-nek, jelentős felújítás esetén pedig 50 Pa nyomáson 8 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)-nek kell lennie.

Az épület befejezésekor a fővállalkozónak az EN 13829 vagy azzal egyenértékű szabvány szerint kell megvizsgálnia a kész épületszerkezetnek és a kivitelezésének a minőségét, hogy meggyőződjön a tervezett teljesítmény eléréséről.

##### Ellenőrzés:

Az ajánlattevőnek vállalnia kell, hogy az épület befejezésekor megvizsgálja az épületszerkezet légtömörségét, és kijavítja az esetlegesen felmerülő hibákat.

Az irodaépületek tervezésére, kivitelezésére és kezelésére vonatkozó uniós GPP követelmények szerint a mért értékek alapján megállapítható, hogy a vizsgált épületrész légtömörége az elvárt értéket meghaladja.

A megtalált hibák megszüntetésével az eredmény javítható.

Fontos megjegyezni, hogy a vizsgált terület nem irodaépület, hanem egy csarnokban kialakított irodablokk.

**9.**

**Teszteredmények**



# BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 2024. 10. 10. Test File: PT2 B iroda depress

Technician: Virágh György

Project Number:

Customer: Pedrano Commercial Építőipari Kft. Building Address: PT2 "B" Iroda  
Práter utca 29/a Páty  
Budapest, 1082 hrsz: 4468/8  
Phone:  
Fax:

## Test Results at 50 Pascals:

$q_{50}$  : m<sup>3</sup>/h (Airflow) 2714 (+/- 1.4 %)  
 $n_{50}$  : 1/h (Air Change Rate) 4.89  
 $q_{F50}$  : m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup> Floor Area) 17.12  
 $q_{E50}$  : m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup> Envelope Area) 5.50

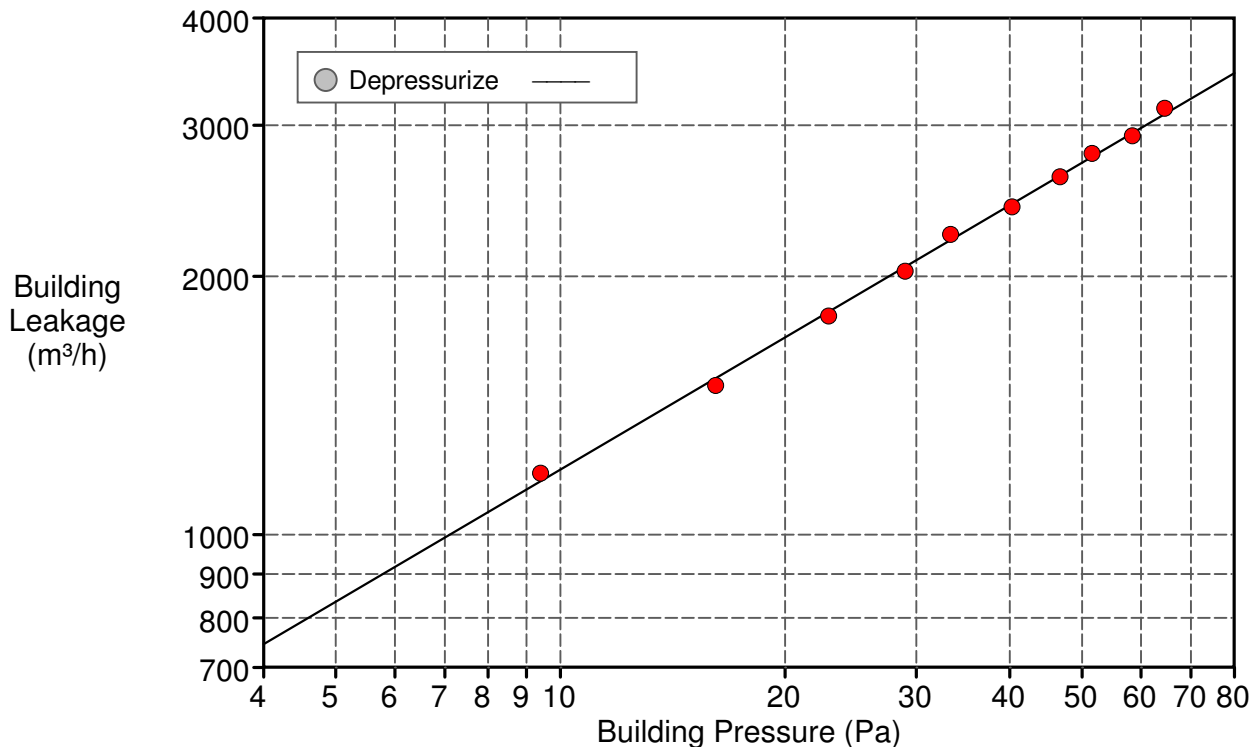
## Leakage Areas:

ELA 50 : m<sup>2</sup> 0.0827 (+/- 1.4 %)  
ELA F50 : m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> 0.0005219  
ELA E50 : m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> 0.0001677

## Building Leakage Curve:

Air Flow Coefficient ( $C_{env}$ ) = 363.8 m<sup>3</sup>/(h·Pa<sup>n</sup>) (+/- 6.7 %)  
Air Leakage Coefficient ( $C_L$ ) = 366.9 m<sup>3</sup>/(h·Pa<sup>n</sup>) (+/- 6.7 %)  
Exponent (n) = 0.512 (+/- 0.019)  
Coefficient of Determination ( $r^2$ ) = 0.99795

Test Standard: ISO 9972  
Test Mode: Depressurization  
Type of Test Method: Method 2 - Test of Building Envelope  
Purpose of Test:



**BUILDING LEAKAGE TEST Page 2 of 4**Date of Test: 2024. 10. 10. Test File: PT2 B iroda depress

---

**Building Information**

<b>Internal Volume, V (m<sup>3</sup>) (according to ISO)</b>	554.8
<b>Net Floor Area, A<sub>F</sub> (m<sup>2</sup>) (according to ISO)</b>	158.5
<b>Envelope Area, A<sub>E</sub> (m<sup>2</sup>) (according to ISO)</b>	493.3
<b>Height (m)</b>	3.5
<b>Uncertainty of Dimensions (%)</b>	3
<b>Year of Construction</b>	2024
<b>Type of Heating</b>	Heat Pump
<b>Type of Air Conditioning</b>	Heat Pump
<b>Type of Ventilation</b>	None
<b>Building Wind Exposure</b>	Highly Exposed Building
<b>Wind Class</b>	Fresh Breeze

**Equipment Information**

<b>Type</b>	<b>Manufacturer</b>	<b>Model</b>	<b>Serial Number</b>	<b>Custom Calibration Date</b>
<b>Fan</b>	Energy Conservatory	Model 4 (230V)	CE7332	-
<b>Micromanometer</b>	Energy Conservatory	DG1000	15709	2024. 01. 02.

**BUILDING LEAKAGE TEST Page 3 of 4**

Date of Test: 2024. 10. 10. Test File: PT2 B iroda depress

**Depressurization Test:**

**Environmental Data**

Indoor Temperature (°C)	Outdoor Temperature (°C)	Barometric Pressure (Pa)
21.0	15.0	101325.0

**Baseline Pressure Data**

Pre-Test			Post-Test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.1	0.1	0.0	-0.1	0.3	0.2

**Data Points - Automated Test (TTE 5.1.8.4)**

Nominal Building Pressure (Pa)	Baseline adjusted Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow $q_r$ (m³/h)	Adjusted Flow $q_{env}$ (m³/h)	Adjusted Flow $q_L$ (m³/h)	% Error	Fan Configuration
0.0	n/a	n/a					
-64.4	-64.6	141.5	3173	3114	3140	1.5	Ring A
-58.3	-58.4	122.0	2948	2893	2917	-0.7	Ring A
-51.5	-51.6	110.8	2811	2759	2782	0.9	Ring A
-46.6	-46.7	97.7	2641	2592	2614	-0.3	Ring A
-40.2	-40.3	82.9	2436	2390	2410	-0.8	Ring A
-33.2	-33.3	71.5	2264	2221	2240	1.6	Ring A
-28.8	-29.0	58.5	2050	2011	2028	-1.2	Ring A
-22.7	-22.9	45.9	1818	1784	1799	-1.1	Ring A
-16.0	-16.1	31.5	1508	1480	1492	-2.0	Ring A
-9.3	-9.4	220.5	1192	1170	1180	2.2	Ring B
0.2	n/a	n/a					

**Deviations from Standard ISO 9972 - Test Parameters**

None

**BUILDING LEAKAGE TEST Page 4 of 4**

Date of Test: 2024. 10. 10. Test File: PT2 B iroda depress

---

**Comments**

None

---

# BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 2024. 10. 10. Test File: PT2 B iroda press 1

Technician: Virágh György

Project Number:

Customer: Pedrano Commercial Építőipari Kft. Building Address: PT2 "B" Iroda  
Práter utca 29/a Páty  
Budapest, 1082 hrsz: 4468/8  
Phone:  
Fax:

## Test Results at 50 Pascals:

$q_{50}$  : m<sup>3</sup>/h (Airflow) 3743 (+/- 13.9 %)  
 $n_{50}$  : 1/h (Air Change Rate) 6.75  
 $q_{F50}$  : m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup> Floor Area) 23.62  
 $q_{E50}$  : m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup> Envelope Area) 7.59

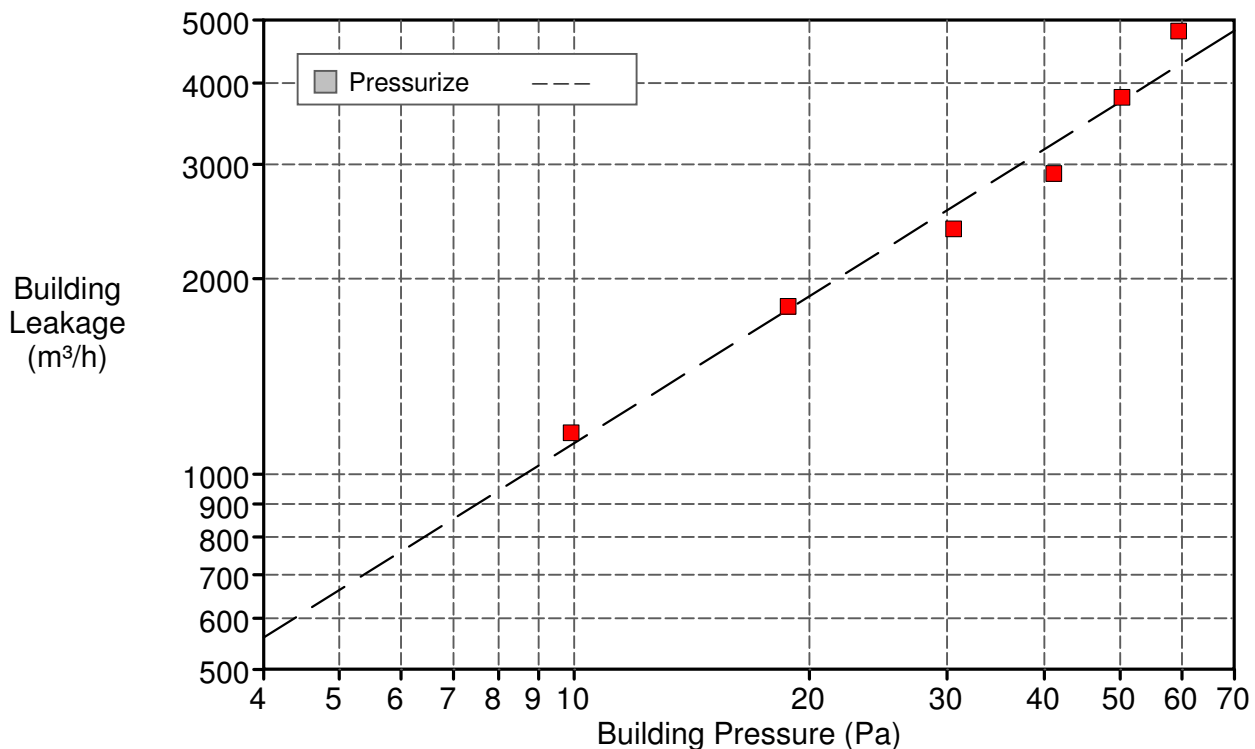
## Leakage Areas:

ELA 50 : m<sup>2</sup> 0.1141 (+/- 13.9 %)  
ELA F50 : m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> 0.0007199  
ELA E50 : m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> 0.0002313

## Building Leakage Curve:

Air Flow Coefficient ( $C_{env}$ ) = 197.7 m<sup>3</sup>/(h·Pa<sup>n</sup>) (+/- 59.4 %)  
Air Leakage Coefficient ( $C_L$ ) = 197.5 m<sup>3</sup>/(h·Pa<sup>n</sup>) (+/- 59.4 %)  
Exponent (n) = 0.752 (+/- 0.172)  
Coefficient of Determination ( $r^2$ ) = 0.97353

Test Standard: ISO 9972  
Test Mode: Pressurization  
Type of Test Method: Method 2 - Test of Building Envelope  
Purpose of Test:



**BUILDING LEAKAGE TEST Page 2 of 4**Date of Test: 2024. 10. 10. Test File: PT2 B iroda press 1

---

**Building Information**

<b>Internal Volume, V (m<sup>3</sup>) (according to ISO)</b>	554.8
<b>Net Floor Area, A<sub>F</sub> (m<sup>2</sup>) (according to ISO)</b>	158.5
<b>Envelope Area, A<sub>E</sub> (m<sup>2</sup>) (according to ISO)</b>	493.3
<b>Height (m)</b>	3.5
<b>Uncertainty of Dimensions (%)</b>	3
<b>Year of Construction</b>	2024
<b>Type of Heating</b>	Heat Pump
<b>Type of Air Conditioning</b>	Heat Pump
<b>Type of Ventilation</b>	None
<b>Building Wind Exposure</b>	Highly Exposed Building
<b>Wind Class</b>	Fresh Breeze

**Equipment Information**

<b>Type</b>	<b>Manufacturer</b>	<b>Model</b>	<b>Serial Number</b>	<b>Custom Calibration Date</b>
<b>Fan</b>	Energy Conservatory	Model 4 (230V)	CE7332	-
<b>Micromanometer</b>	Energy Conservatory	DG1000	15709	2024. 01. 02.

**BUILDING LEAKAGE TEST Page 3 of 4**

Date of Test: 2024. 10. 10. Test File: PT2 B iroda press 1

---

**Pressurization Test:**

**Environmental Data**

Indoor Temperature (°C)	Outdoor Temperature (°C)	Barometric Pressure (Pa)
21.0	15.0	101325.0

**Pre-Test**

**Baseline Pressure Data**

**Post-Test**

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.3	0.3	0.0	0.2	0.2

**Data Points - Automated Test (TTE 5.0.8.4)**

Nominal Building Pressure (Pa)	Baseline adjusted Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow $q_r$ (m³/h)	Adjusted Flow $q_{env}$ (m³/h)	Adjusted Flow $q_L$ (m³/h)	% Error	Fan Configuration
0.3	n/a	n/a					
59.6	59.4	45.7	4757	4814	4810	12.9	Open
50.5	50.2	28.2	3760	3805	3802	1.2	Open
41.4	41.1	115.5	2870	2904	2902	-10.2	Ring A
30.8	30.6	77.6	2357	2386	2384	-7.8	Ring A
19.0	18.8	44.6	1791	1813	1811	1.1	Ring A
10.2	9.9	203.1	1145	1158	1157	4.5	Ring B
0.2	n/a	n/a					

---

**BUILDING LEAKAGE TEST Page 4 of 4**

Date of Test: 2024. 10. 10. Test File: PT2 B iroda press 1

---

**Comments**

None

---