

## SANDARUMO BANDYMŲ PROTOKOLAS Nr. 21-TAL - 0006

2021-04-03

**Testo pavadinimas:** Pastatų pralaidumo orui nustatymas. Ventilatoriaus slėgių skirtumo metodas

**Užsakovas:** Robertas Rimavičius

**Objektas:** Gyvenamasis namas, Uosupėlio g. 17, Skaisčiūnų k., Marijampolė, Lietuva

**Pastato paskirtis:** Gyvenamosios paskirties pastatas

**Testo data:** 2021-04-03

**Testo metodas:** Testas atliktas remiantis LST EN ISO 9972:2015 “Šiluminės pastatų charakteristikos. Pastatų pralaidumo orui nustatymas. Ventilatorinis slėgių skirtumo metodas” reglamento Pastato apvalkalo bandymas sandarumui metodu Nr. 2 (natūralios ir mechaninės ventilacijos angos yra užsandarinamos)

**Naudota įranga:** Testas atliktas naudojant oro debito matavimo įrangą Retrotec 5000 serijos Nr. 5FN202128 ir DM32, serijos Nr. 409184

Testo rezultatai:

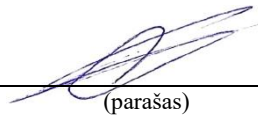
Rodiklio pavadinimas ir dimensija:	Bandymų metodo žymuo	Bandymų rezultatai	Neapibrėžtis, %
<i>Sumažinto slėgio testas</i>			
Oro srautas esant 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	LST EN ISO 9972:2015	246,34 m <sup>3</sup> /h	+/-1,8%
Nuožulnumas, n:		0,789	
Oro apykaita esant 50 Pa, $n_{50}$ [/h]		0,550 h <sup>-1</sup>	+/-1,8%
<i>Padidinto slėgio testas</i>			
Oro srautas esant 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	LST EN ISO 9972:2015	253,03 m <sup>3</sup> /h	+/-1,3%
Nuožulnumas, n:		0,789	
Oro apykaita esant 50 Pa, $n_{50}$ [/h]		0,566 h <sup>-1</sup>	+/-1,3%
<i>Sumažinto ir padidinto slėgių testų vidurkis</i>			
Oro srautas esant 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	LST EN ISO 9972:2015	249,68 m <sup>3</sup> /h	+/-1,55%
Nuožulnumas, n:		0,789	
<b>Oro apykaita esant 50 Pa, <math>n_{50}</math> [/h]</b>		<b>0,558 h<sup>-1</sup></b>	<b>+/-1,55%</b>

**Svarbi informacija:** Bandymų protokolo rezultatai tik išbandytam objektui.

**Kita informacija:** Tiriamas visas pastatas su jame esančiomis patalpomis. Bandymai atlikti kai užsandarinamos pastato vėdinimo ir kitos angos.

**Priedai:** Prie sandarumo bandymo protokolo yra pridedama ataskaita, kurią sudaro: sumažinto slėgio bandymo rezultatai, padidinto slėgio bandymo rezultatai, kombinuoto (sumažinto ir padidinto slėgio) bandymo rezultatai – viso 11 lapų.

Bandymą patvirtino laboratorijos vadovas  
(Atsako už duomenų teisingumą)



(parašas)

Egidijus Maculevičius  
(vardas ir pavardė)

Bandymą atliko inžinierius  
(techniškai atsakingas  
Už bandymo rezultatus)



(parašas)

Egidijus Maculevičius  
(vardas ir pavardė)

## MB Talteka

### Pastatų sandarumo bandymo ataskaita

2021-04-03

#### PASTATO ARBA JO DALIES SANDARUMO MATAVIMAI

Matavimai atlikti pagal LST EN ISO 9972:2015 "Šiluminės pastatų charakteristikos. Pastatų pralaidumo orui nustatymus. Ventilatorinis slėgių skirtumo metodas (ISO 9972:2015)" naudojant "Retrotec" įrangą kartu su "FanTestic" versija 5.11.88

#### Bandomojo objekto ir bandymo duomenys:

Užsakovo pavadinimas ir adresas:	Robertas Rimavičius
Bandomojo objekto adresas:	Uosupėlio g. 17, Skaisčiūnų k., Marijampolė, Lietuva
Objekto paskirtis:	<b>Gyvenamosios paskirties pastatas</b>
Testuojamos pastato dalies aprašymas ir identifikavimas:	Tiriamas visas pastatas su jame esančiomis patalpomis
Objekto statybos metai:	2021
Bandymo pobūdis:	Metodas 1, slėgio mažinimo ir didinimo režimai
Nukrypimai nuo LST EN ISO 9972:2015	Nėra
Objekto tūris:	447,4
Objekto aukštis:	5,3
Grindų plotas:	152,2
Bendras išorinių sienų, grindų ir lubų plotas:	-
Matmenų tikslumas:	±2%
Objekto sandarumo būklė, pvz., angos užsklęstos, uždarytos, atviros ir pan.:	Langai ir durys uždaryti. Išjungta ir uždaryta vėdinimo sistema, angos užklijuotos.
Detalus laikino užsandinimo aprašymas (jei taikomas):	-
Pastato baigtumo lygis:	Įrengtas karkasas gipso plokščių apdailai, gipso plokštės nemontuotos.
Šildymo sistemos apibūdinimas:	Šilumos siurblys (oras-vanduo)
Vėdinimo sistemos apibūdinimas:	Rekuperatorius
Oro kondicionavimo sistemos apibūdinimas:	-
Apsauga nuo vėjo:	Dalinai apsaugotas pastatas
Matavimus atliko (pareigos, vardas, pavardė, parašas):	E. Maculevičius
Matavimų data:	2021-04-03

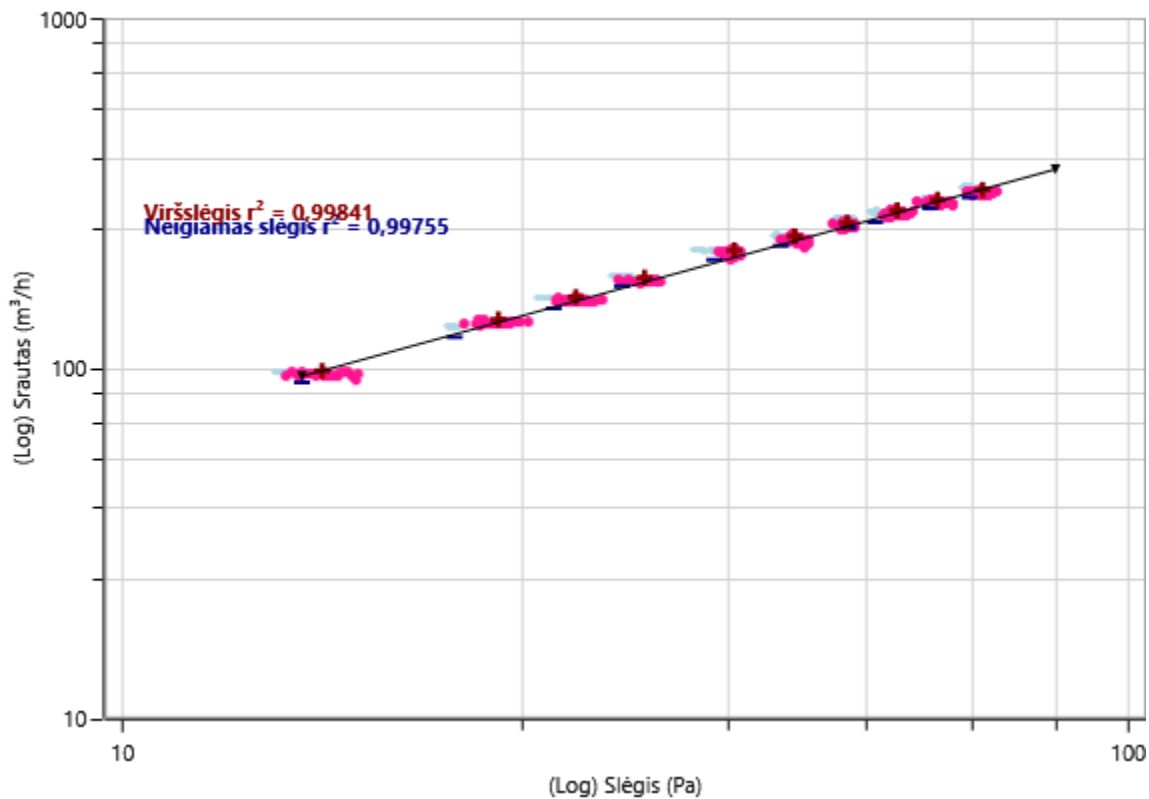
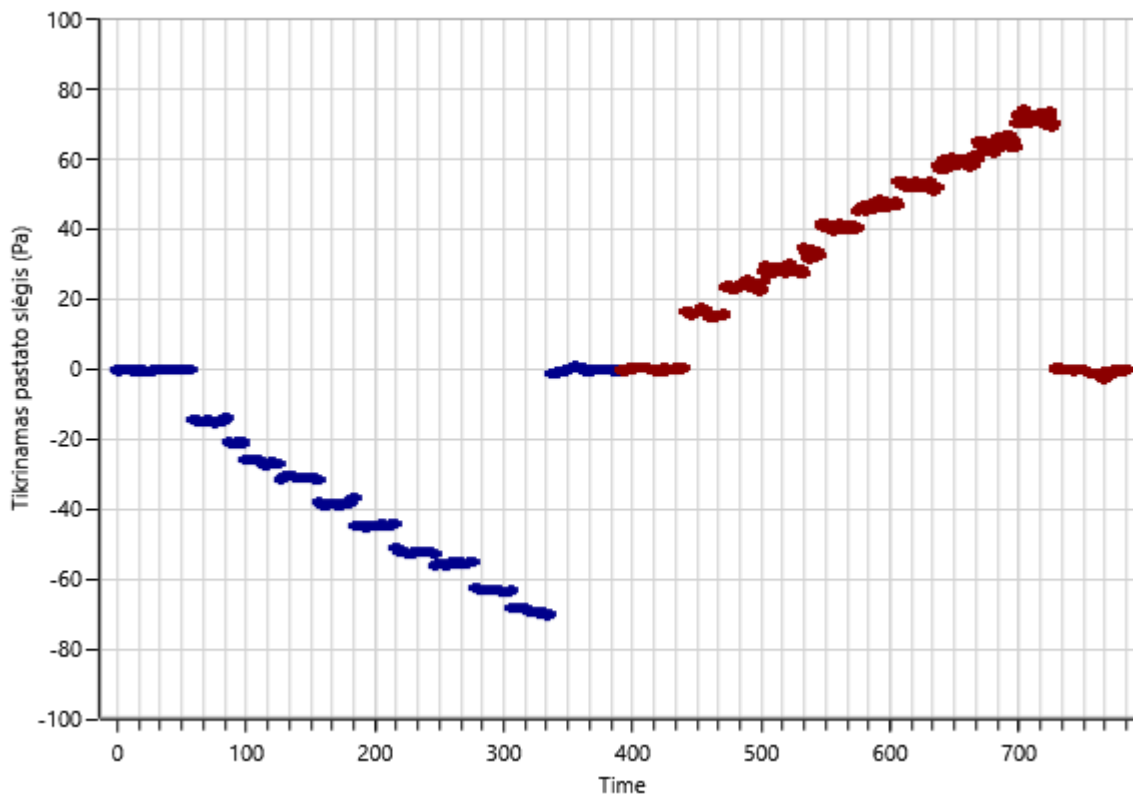
#### Matavimo įranga:

Pagrindinė įranga:	Retrotec: slėgio matuoklis "DM32" ser. Nr. 409184 (kalibruotas 2018-06-27), ventilatorius 5000 ser. Nr. 5FN202128 (kalibruotas 2018-07-16)
--------------------	--

Pagalbinė įranga:	Temperatūros matuoklis "Checktemp <sup>R</sup> 1C" HI 98509 Nr. 252B40 (kalibrav. liud. Nr. 081784, išd. 2020-07-17); Lazerinis atstumo matuoklis "Laser distance meter" Nr. 160461683 (kalibrav. liud. Nr.061221, išd. 2019-09-03);
-------------------	---

**Rezultatų apibendrinimas:**

Pastato/patalpos sandarumo parametras	Išmatuota vertė	Rezultato atitikmuo STR 2.01.02:2016 reikalavimams
Oro srautas esant 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	<b>249,70</b>	-
Oro apykaita esant 50 Pa, $n_{50}$ [/h]	<b>0,56</b>	Tenkina A+ ir A++ klasės reikalavimus(0,60)
Savitasis nesandarumas (paviršiaus) esant 50 Pa, $q_{E50}$ [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]		-
Savitasis nesandarumas (grindų) esant 50 Pa, $q_{F50}$ [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]	<b>1,641</b>	-



## Slėgio mažinimo bandymas

### Neigiamas slėgis

Matavimų pradžios data ir laikas: 2021-04-03 13:54:12

Pabaigos laikas: 14:06:38

Aplinkos sąlygos		
Vėjo greitis:	2: Lengvas	kryptis:
Matuotojo padėtis:	Viduje pastato	
Slėgio bandymo pradžioje:	-0,52 Pa	
Slėgio bandymo pabaigoje:	-0,52 Pa	
Temperatūra bandymo pradžioje:	viduje: 22C	išorėje: 4C
Temperatūra bandymo pabaigoje:	viduje: 22 C	išorėje: 4 C
Atmosferos slėgis:	101,325 kPa	Standartinė temperatūra ir slėgis

Neigiamas slėgis bandymas				
Koreliacijos koeficientas, r [%]:	99,755			
	Vidurkis	95% pasiklivimo ribos		Neapibrėžtis
		Mažiausia vertė	Didžiausia vertė	
Rodiklis, n:	0,789	0,75668	0,82043	
Oro nuotėkio koeficientas, $C_{env}$ [m <sup>3</sup> /h/Pa <sup>n</sup> ]:	11,133	9,906	12,51	
Oro nuotėkio koeficientas, $C_L$ [m <sup>3</sup> /h/Pa <sup>n</sup> ]:	11,267	10,03	12,66	
Oro srautas esant 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	246,34	242,0	250,7	+/-1,8%
Oro apykaita esant 50 Pa, $n_{50}$ [/h]	0,5505	0,5409	0,5602	+/-1,8%
Savitasis nesandarumas (paviršiaus) esant 50 Pa, $q_{E50}$ [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]				
Savitasis nesandarumas (grindų) esant 50 Pa, $q_{F50}$ [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]	1,6186	1,5901	1,6471	+/-1,8%

Pastato/patalpos vidaus slėgis [Pa]		- 15, 5	- 21,8	- 27,2	- 31,8	- 39,1	- 45,4	- 53,0	- 56,3	- 63,8	-69,8
#1, Range B74	Ventiliat oriaus slėgis [Pa]	72, 3	121, 0	167, 2	216, 0						
	Srautas [m <sup>3</sup> /h]	97, 58	131, 5	158, 8	183, 7						
	$q_m$ [m <sup>3</sup> /h]	97, 70	131, 6	159, 0	183, 9						

	q <sub>env</sub> [m <sup>3</sup> /h]	91, 74	123, 6	149, 3	172, 7						
#1, Range B1	Fan Pressure [Pa]					81,1	96,5	119, 3	128, 0	150, 7	171, 3
	Flow [m <sup>3</sup> /h]					218, 5	239, 5	269, 0	279, 7	306, 4	329, 1
	q <sub>m</sub> [m <sup>3</sup> /h]					218, 8	239, 8	269, 3	280, 1	306, 8	329, 5
	q <sub>env</sub> [m <sup>3</sup> /h]					205, 4	225, 1	252, 9	263, 0	288, 1	309, 4
Bendras srautas, q <sub>r</sub> [m <sup>3</sup> /h]		97, 58 12	131, 450	158, 813	183, 699	218, 486	239, 472	268, 999	279, 722	306, 418	329, 088
Pakoreguotas srautas, q <sub>env</sub> [m <sup>3</sup> /h]		91, 74 3	123, 59	149, 31	172, 71	205, 41	225, 14	252, 90	262, 99	288, 08	309, 40
Nuokrypis [%]		- 2,7 %	- 0,5 %	0,5 %	2,8 %	3,5 %	0,7 %	0,0 %	- 0,9 %	- 1,7 %	- 1,7 %

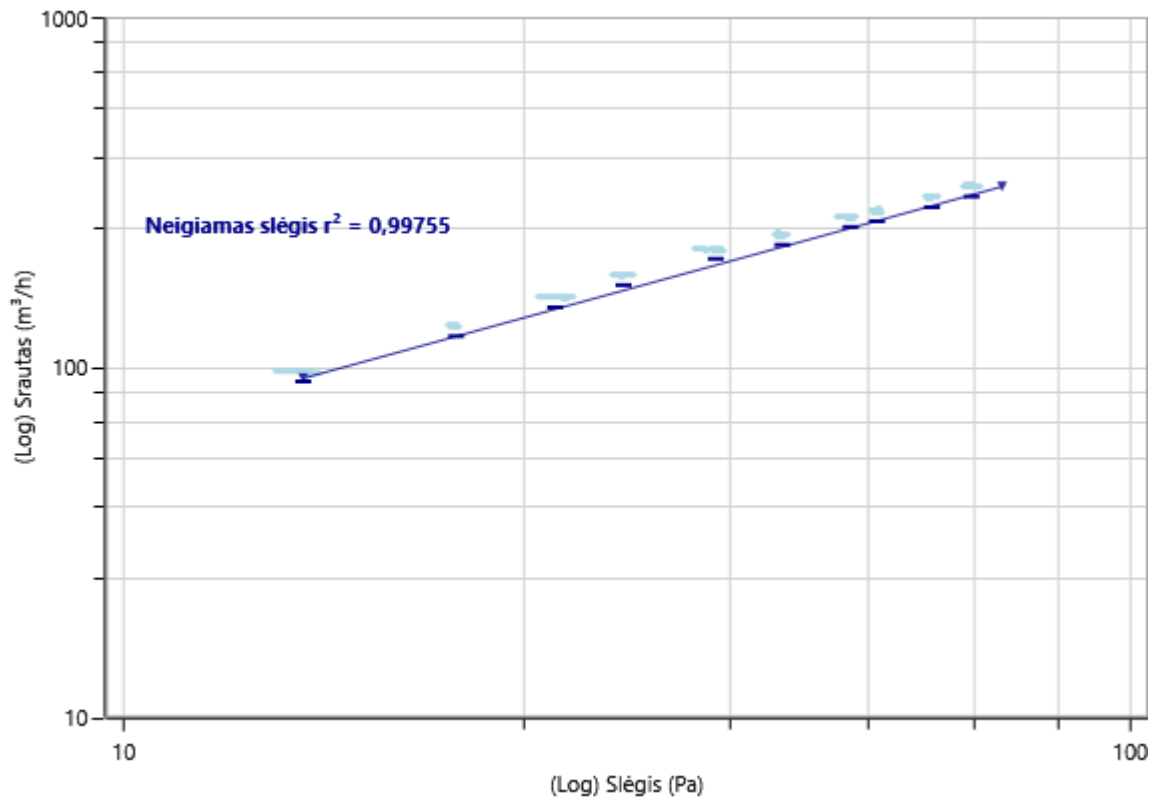
Pastato/patalpos vidaus slėgis buvo matuojamas 10 kartus, laikantis nustatyto po 30 sekundžių reikalavimo kiekvienam taškui.

Ataskaitos slėgis buvo matuojamas 10 kartų, laikantis nustatyto po 30 sekundžių reikalavimo kiekvienam taškui.

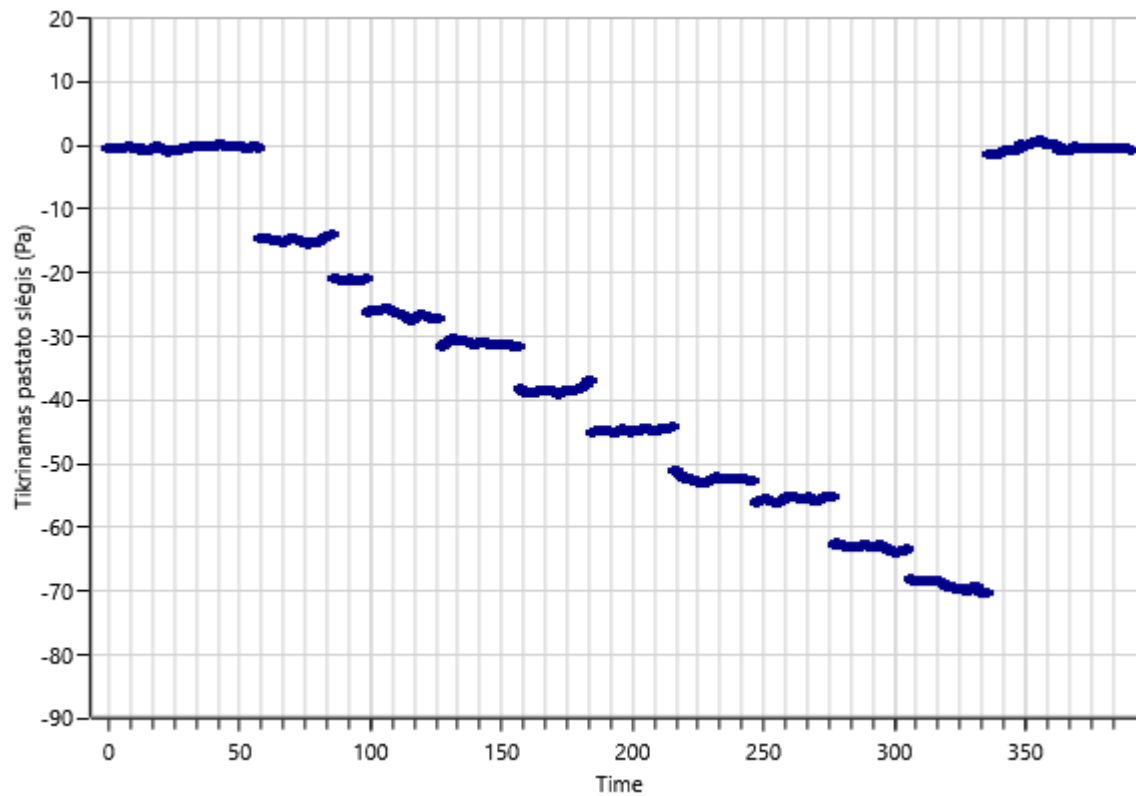
Vidutinis slėgio poslinkio skirtumas:			
pradžioje [Pa]	ΔP01 -0,52	ΔP01- -0,52	ΔP01+ 0,00
pabaigoje [Pa]	ΔP02 -0,52	ΔP02- -0,62	ΔP02+ 0,40

Ataskaitos slėgis, pradžioje [Pa]	-0,56	-0,46	-0,90	-0,53	-0,94	-0,48	-0,28	-0,18	-0,38	-0,46
Ataskaitos slėgis, pabaigoje [Pa]	-1,44	-0,90	-0,13	0,40	-0,02	-0,85	-0,53	-0,56	-0,50	-0,66

### Pastato vidaus slėgis įvertinus srautą (Neigiamas slėgis Set)



### Pastato vidaus slėgis (Neigiamas slėgis Set)



## Slėgio didinimo bandymas

### Viršslėgis

Matavimų pradžios data ir laikas: 2021-04-03 14:13:17

Pabaigos laikas: 14:28:30

Aplinkos sąlygos		
Vėjo greitis:	2: Lengvas	kryptis:
Matuotojo padėtis:	Viduje pastato	
Slėgio bandymo pradžioje:	-0,24 Pa	
Slėgio bandymo pabaigoje:	-0,84 Pa	
Temperatūra bandymo pradžioje:	viduje: 22C	išorėje: 4C
Temperatūra bandymo pabaigoje:	viduje: 22 C	išorėje: 4 C
Atmosferos slėgis:	101,325 kPa	Standartinė temperatūra ir slėgis

Viršslėgis bandymas				
Koreliacijos koeficientas, r [%]:	99,841			
	<b>Vidurkis</b>	<b>95% pasiklivimo ribos</b>		<b>Neapibrėžtis</b>
		<b>Mažiausia vertė</b>	<b>Didžiausia vertė</b>	
Rodiklis, n:	0,789	0,76352	0,81481	
Oro nuotėkio koeficientas, $C_{env}$ [m <sup>3</sup> /h/Pa <sup>n</sup> ]:	11,561	10,51	12,71	
Oro nuotėkio koeficientas, $C_L$ [m <sup>3</sup> /h/Pa <sup>n</sup> ]:	11,545	10,50	12,69	
Oro srautas esant 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	253,03	249,7	256,4	+/-1,3%
Oro apykaita esant 50 Pa, $n_{50}$ [/h]	0,5655	0,5580	0,5730	+/-1,3%
Savitasis nesandarumas (paviršiaus) esant 50 Pa, $q_{E50}$ [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]				
Savitasis nesandarumas (grindų) esant 50 Pa, $q_{F50}$ [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]	1,6626	1,6405	1,6847	+/-1,3%

Pastato/pat alpos vidaus slėgis [Pa]		15,2	23,0	27,6	32,4	39,8	45,8	51,8	58,1	63,8	70,8
#1, Range B74	Ventiliator iaus slėgis [Pa]	85,9	150,0	191,1	237,2						
	Srautas [m <sup>3</sup> /h]	96,37	135,1	156,6	178,0						
	$q_m$ [m <sup>3</sup> /h]	93,50	131,1	151,9	172,7						
	$q_{env}$ [m <sup>3</sup> /h]	99,57	139,6	161,8	183,9						



#1, Range B1	Fan Pressure [Pa]					117,0	138,0	160,1	183,9	206,2	230,8
	Flow [m <sup>3</sup> /h]					212,9	233,6	255,1	277,0	296,9	316,9
	q <sub>m</sub> [m <sup>3</sup> /h]					206,6	226,6	247,5	268,8	288,1	307,4
	q <sub>env</sub> [m <sup>3</sup> /h]					220,0	241,3	263,5	286,2	306,8	327,4
Bendras srautas, q <sub>r</sub> [m <sup>3</sup> /h]		96,36 77	135,1 35	156,5 78	177,9 60	212,9 24	233,5 89	255,0 52	277,0 23	296,9 02	316,8 91
Pakoreguot as srautas, q <sub>env</sub> [m <sup>3</sup> /h]		93,49 65	131,1 09	151,9 13	172,6 57	206,5 80	226,6 29	247,4 53	268,7 69	288,0 56	307,4 49
Nuokrypis [%]		99,56 9	139,6 2	161,7 8	183,8 7	220,0 0	241,3 5	263,5 2	286,2 2	306,7 6	327,4 2
Bendras srautas, q <sub>r</sub> [m <sup>3</sup> /h]		-2,1%	-0,1%	0,6%	1,0%	2,8%	1,1%	0,4%	-0,4%	-0,8%	-2,3%

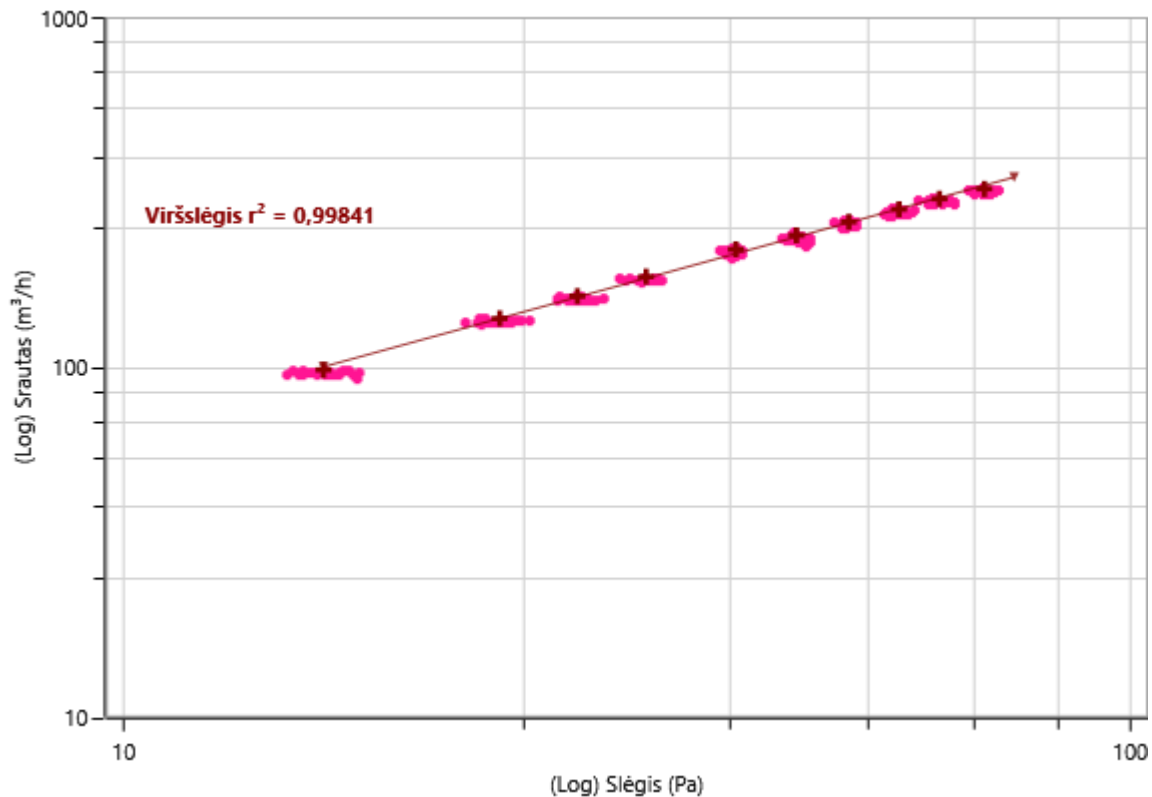
Pastato/patalpos vidaus slėgis buvo matuojamas 10 kartus, laikantis nustatyto po 30 sekundžių reikalavimo kiekvienam taškui.

Ataskaitos slėgis buvo matuojamas 10 kartų, laikantis nustatyto po 30 sekundžių reikalavimo kiekvienam taškui.

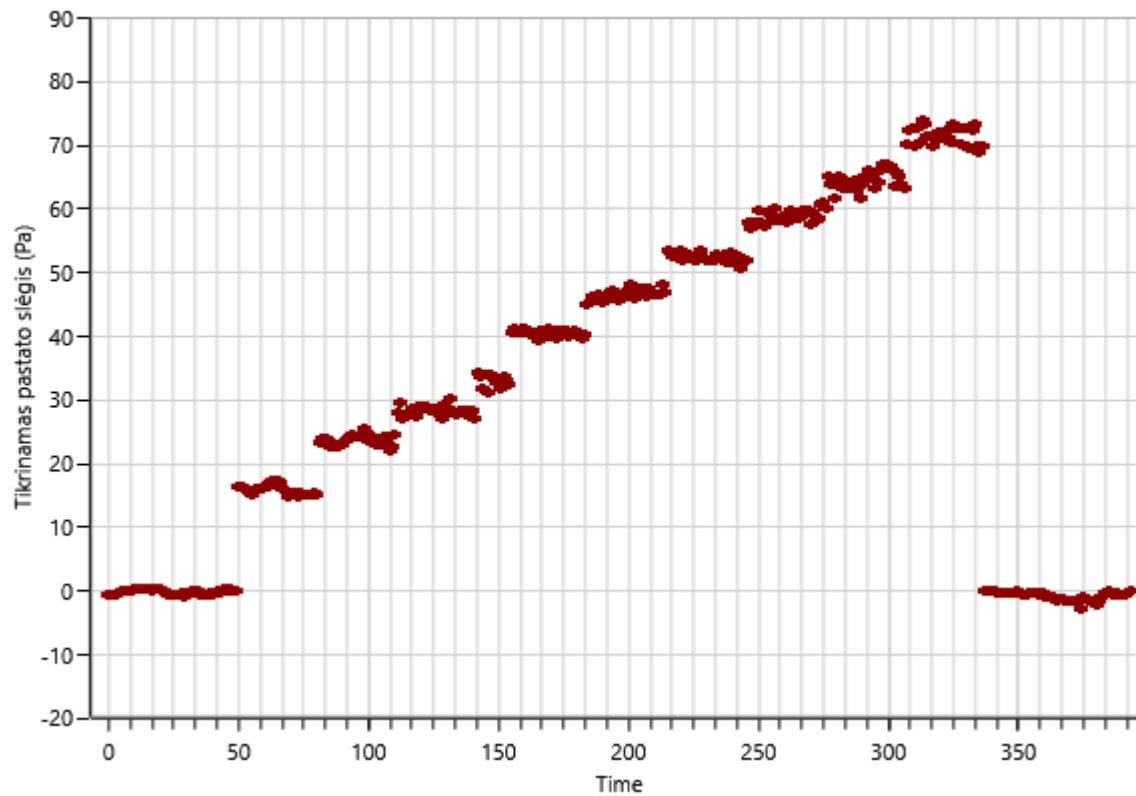
Vidutinis slėgio poslinkio skirtumas:			
pradžioje [Pa]	ΔP01 -0,24	ΔP01- -0,38	ΔP01+ 0,12
pabaigoje [Pa]	ΔP02 -0,84	ΔP02- -0,84	ΔP02+ 0,00

Ataskaitos slėgis, pradžioje [Pa]	-0,60	-0,06	0,22	0,02	-0,64	-0,48	-0,24	-0,54	0,00	-0,08		
Ataskaitos slėgis, pabaigoje [Pa]	-0,10	-0,28	-0,50	-0,44	-1,15	-1,54	-1,72	-1,68	-0,48	-0,48		

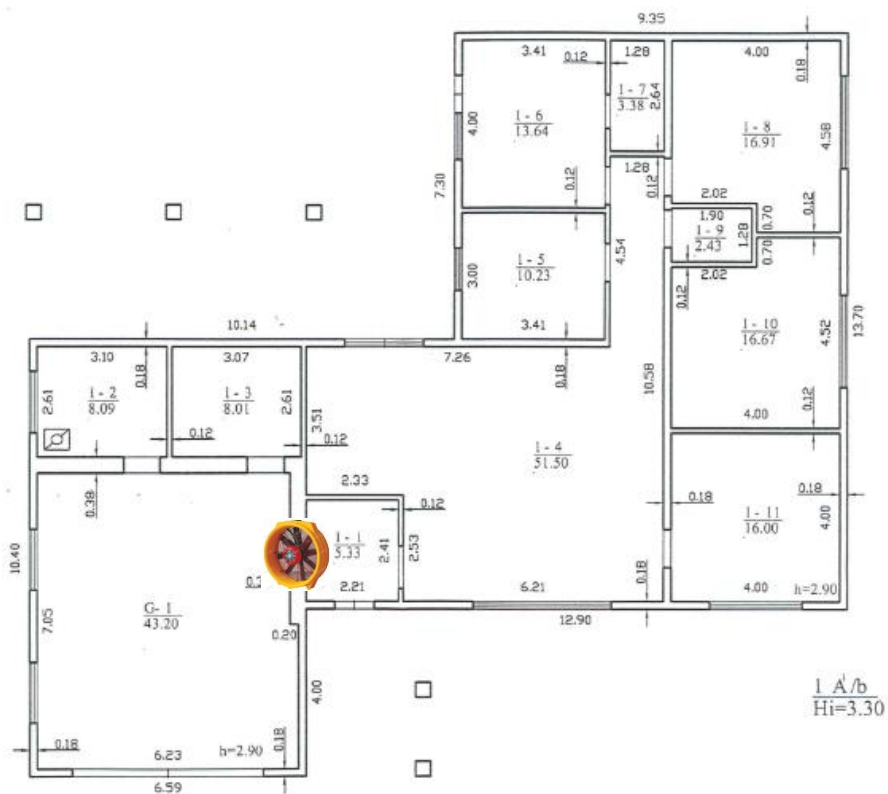
### Pastato vidaus slėgis įvertinus srautą (Viršslėgis Set)



### Pastato vidaus slėgis (Viršslėgis Set)



## PASTATO NUOTRAUKOS



1 pav. Įrangos montavimo vieta



2 pav. Lubų įrengimo lygis



3 pav. Angų užsandarinimas



4 pav. fasadas