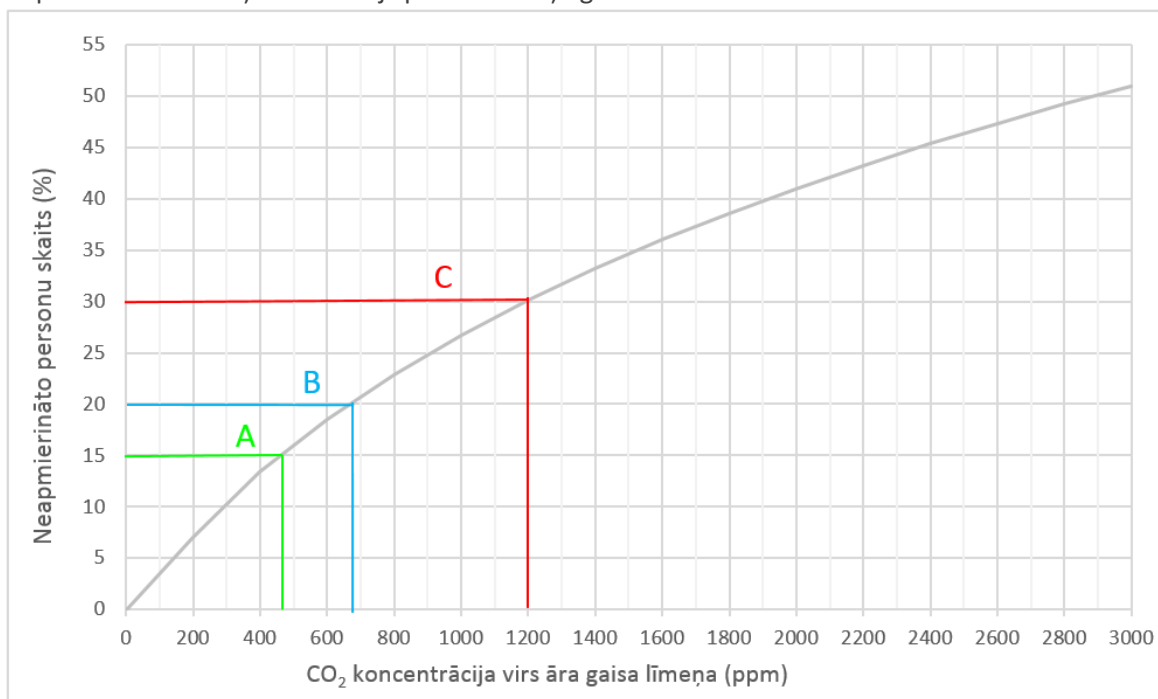


Gaisa apmaiņa

Gaisa apmaiņas noteikšanai pēc CO₂ izdalījumiem

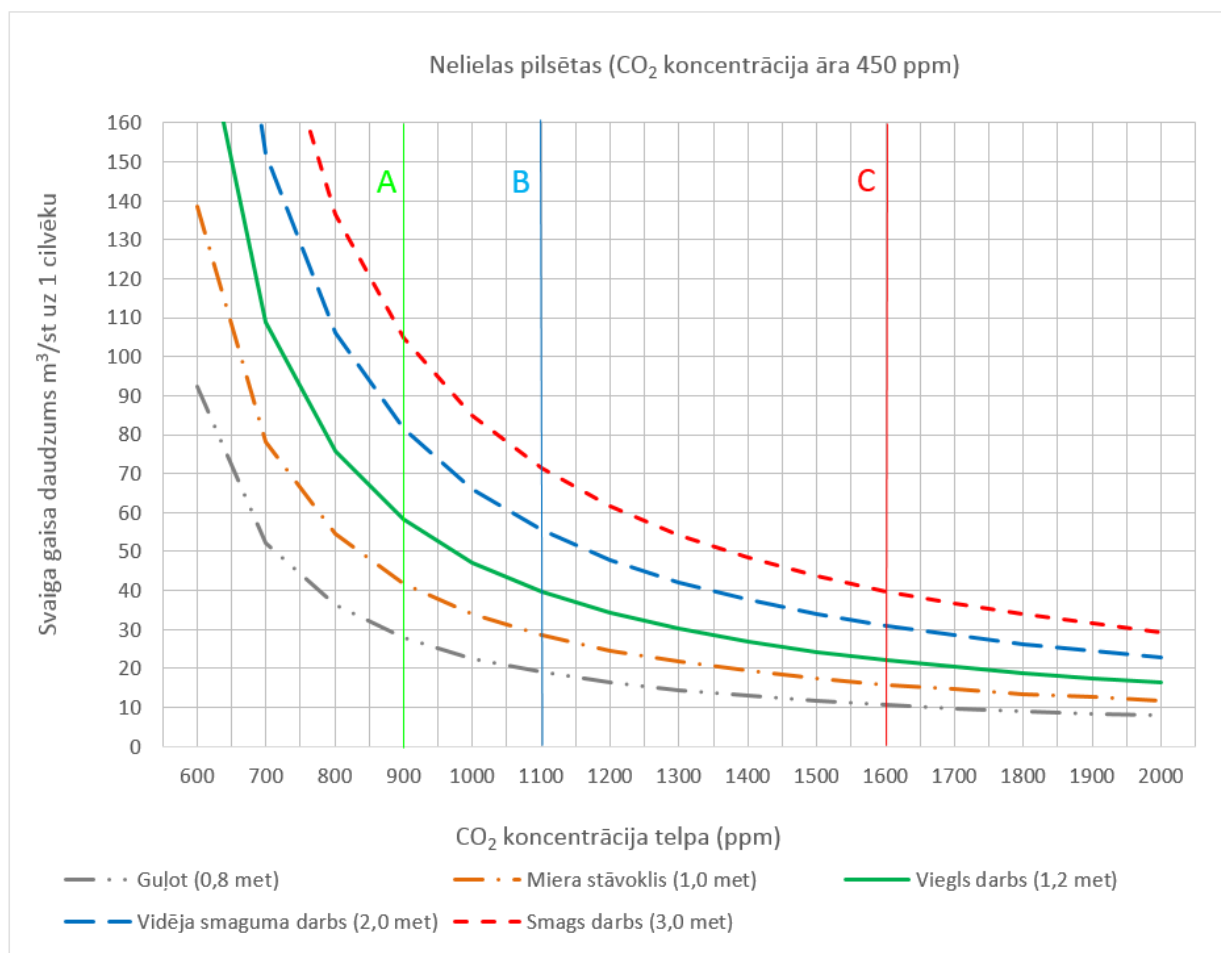
Aktivitāte	Izdalījumi no 1. cilvēka		
	l/st	g/st	ppm
Guļot (0,8 met)	12	18	12000
Miera stāvoklis (1,0 met)	18	27	18000
Viegls darbs (1,2 met)	25	38	25000
Vidēja smaguma darbs (2,0 met)	35	53	35000
Smags darbs (3,0 met)	45	68	45000
Pieļaujama CO ₂ koncentrācija gaisā			
Telpas ar patstāvīgo cilvēku klātbūtni (dzīvojamās telpas)	1,0	1,51	1000
Slimnīcas un bērnu izglītības iestādes	0,7	1,06	700
Telpas ar ilgtermiņa cilvēku klātbūtni (iestādes)	1,25	1,89	1250
Telpas ar īslaicīgo cilvēku klātbūtni (iestādes)	2,0	3,02	2000
Apdzīvotas vietas (ciemati)	0,4	0,60	400
Nelielas pilsētas	0,47	0,71	470
Lielas pilsētas	0,57	0,86	570

Telpas komforta līmeņa klasifikācija pēc CO₂ līmeņa gaisā.



Rīgā CO₂ koncentrācija āra gaisā sastāda ≈ 450 ppm. Pilsētas centra aprēķinos iespējams izmantot 550 ppm, nelielos ciematos 350 ppm.

Telpas komforta līmeņa klasifikācija pēc CO₂ līmeņa nelielās pilsētās.

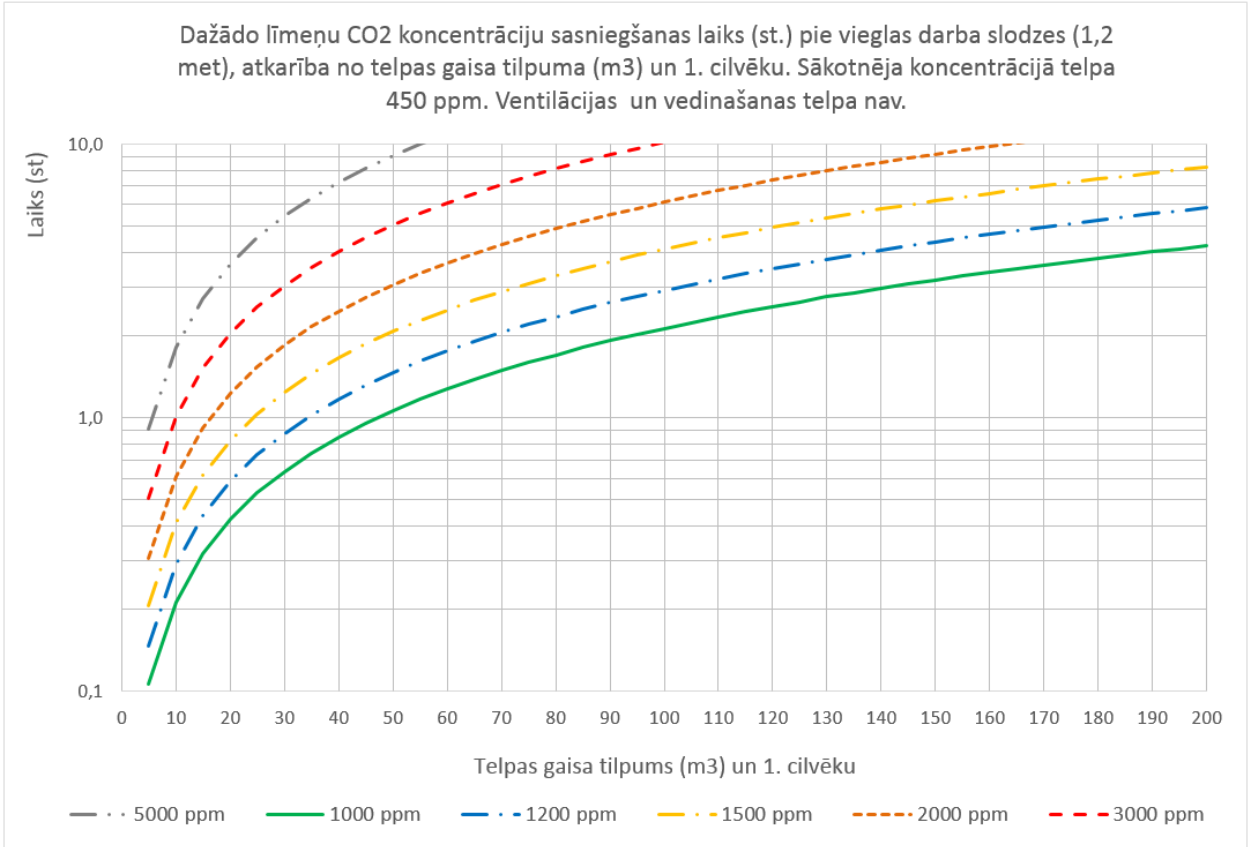


Piemērs nr. 1.	
Dots:	Noteikt nepieciešamo gaisa apmaiņu telpā atbilstoši A klasei pie darba slodzes 3.0 met. Cilvēku skaits telpā: 20 cilvē.
Risinājums:	Grafikā (3.8) meklējam A klases CO ₂ vērtību (900 ppm, horizontālās vērtības) un krustpunktu ar darba slodzes līkni 3.0 met (sarkana). Projektija uz vertikālo asi būs nepieciešamais svaigā gaisa daudzums uz 1 cilvēku, 105 m³/h.
Rezultāts:	Nepieciešamā gaisa apmaiņa A klasei pie 3.0 met: 105·20=2100 m³/h.
Piemērs nr. 2.	
Dots:	Noteikt nepieciešamo gaisa apmaiņu telpā atbilstoši B klasei pie darba slodzes 1.2 met. Cilvēku skaits telpā: 20 cilvē.
Risinājums:	B klases CO ₂ vērtība ir 1100 ppm, un krustpunktu ar vieglas slodzes līkni 1.2 met (zaļa). Projektijām uz vertikālo asi un nepieciešamais svaigā gaisa daudzums uz 1 cilvēku būs 40 m³/h.
Rezultāts:	Nepieciešamā gaisa apmaiņa B klasei pie 1,2 met: 40·20=800 m³/h.
Piemērs nr. 3.	
Dots:	Noteikt nepieciešamo gaisa apmaiņu telpā atbilstoši C klasei pie darba slodzes 1.0 met. Cilvēku skaits telpā: 20 cilvē.
Rezultāts:	Nepieciešamā gaisa apmaiņa C klasei pie 1,0 met: 16·20=320 m³/h.
Secinājumi:	Cilvēku aktivitātes veids lielākā mērā ietekmē gaisa kvalitāti telpās nekā A, B vai C kvalitātes kritēriji. Piemēram, pie vieglas slodzes (1.2 met) starpība starp A klases (58 m³/h uz cilvē.) un C klases (22 m³/h uz cilvē.) sastāda 58-22=36 m³/h uz cilvē., bet starp A klases smaga darba (3.0 met) un miera stāvokli (0.8 met) sastāda attiecīgi 105-28=77 m³/h uz cilvē.

Piezīmes:

Aprēķinos netika ņemts vērā cilvēku dzimums, vecums un svars. Iespējams izmantot korekcijas koeficientus, sievietēm - 0.85, bērniem - 0.75.

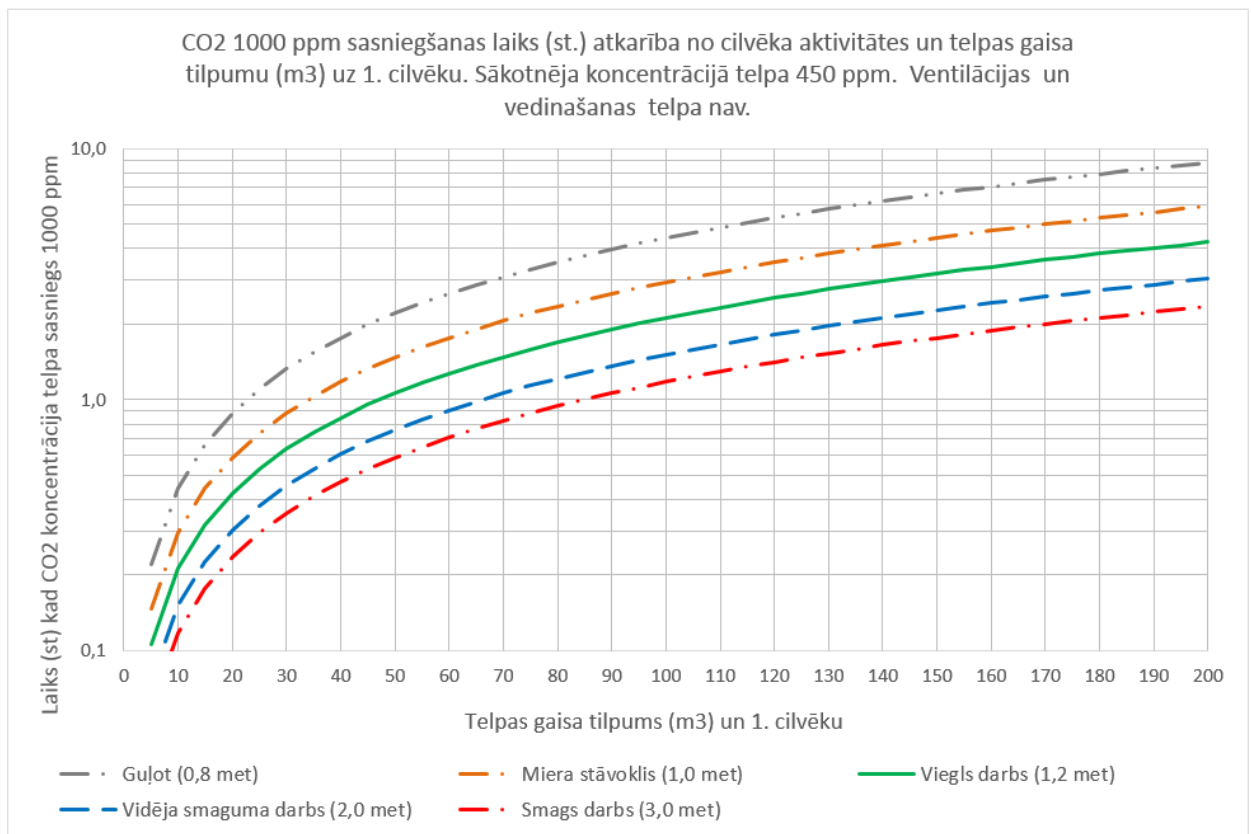
Dažādo CO₂ koncentrāciju sasniegšanas laiks pie vieglas darba slodzes (1.2 met).



Piemērs nr. 4. 1500ppm CO ₂ koncentrāciju sasniegšanas laiks pie vieglas darba slodzes (1.2 met)	
Dots:	Telpas izmēri 10m x 20m, griestu augstums 3m; Cilvēku skaits telpā: 20 cilvē.
Risinājums:	Telpas tilpums = 10·20·3=600m ³ Telpas tilpums uz 1 cilvēku = 600/20=30 m ³ /cilv. Grafikā meklējam attiecīgo tilpuma vērtību uz vienu cilvēku (horizontālās vērtības) un meklējam krustpunktu 1500 ppm līknes (dzeltena). Projektā uz vertikālo asi būs rezultāts 1.3 stundas vai 1.3·60=78 minūtes.
Rezultāts:	CO ₂ koncentrācija 1500 ppm tiks sasniegta pēc 78 minūtēm ¹ .
Piemērs nr. 5. Noteikt CO ₂ koncentrāciju pēc 8 stundām pie vieglas darba slodzes (1.2 met)	
Dots:	Telpas izmēri 4m x 5m, griestu augstums 2.5m; Cilvēku skaits telpā: 2 cilvē.
Risinājums:	Telpas tilpums = 4·5·2.5=50m ³ Telpas tilpums uz 1 cilvēku = 50/2=25 m ³ /cilv. Grafikā meklējam attiecīgo tilpuma vērtību uz vienu cilvēku (horizontālās vērtības) un 8 stundas (vertikālas, logaritmiskas vērtības), un meklējam krustpunktu. Krustpunkts atrodas virs 5000 ppm līknes.
Rezultāts:	Pēc 8 stundām CO ₂ koncentrācija telpā pārsniegs 5000 ppmОшибка! Закладка не определена..

1000ppm sasniegšanas laiks telpā atkarībā no cilvēka aktivitātes.

¹ Pie nosacījuma, ka telpā nenotiek vēdināšanas un ventilācijas procesi.



Piemērs nr. 6. 1000ppm CO2 koncentrāciju sasniegšanas laiks pie nelielas slodzes (1.0 met)	
Dots:	Telpas izmēri 10m x 20m, griestu augstums 3m; Cilvēku skaits telpā: 20 cilvē.
Risinājums:	Telpas tilpums = $10 \cdot 20 \cdot 3 = 600 \text{ m}^3$ Telpas tilpums uz 1 cilvēku = $600 / 20 = 30 \text{ m}^3/\text{cilv.}$ Grafikā meklējam attiecīgo tilpuma vērtību uz vienu cilvēku (horizontālās vērtības) un meklējam krustpunktu ar 1.0 met līkni (brūna). Projektā uz vertikālo asi būs rezultāts 0.9 vai $0.9 \cdot 60 = 54$ minūtes.
Rezultāts:	CO2 koncentrācija 1000 ppm tiks sasniegta pēc 54 minūtēm.

Jautājumi un uzdevumi

1. Noteikt B kategorijai atbilstošu gaisa apmaiņu vienam cilvēkam sporta zālē.
2. Noteikt A, B un C kategorijai atbilstošas gaisa apmaiņas vienam cilvēkam biroju telpā.
3. Noteikt B kategorijai atbilstošu gaisa apmaiņu mācību klase, ja tajā atrodas 15 cilvēki.

Inženiertehniskās sistēmas

Ventilācijas sistēmas

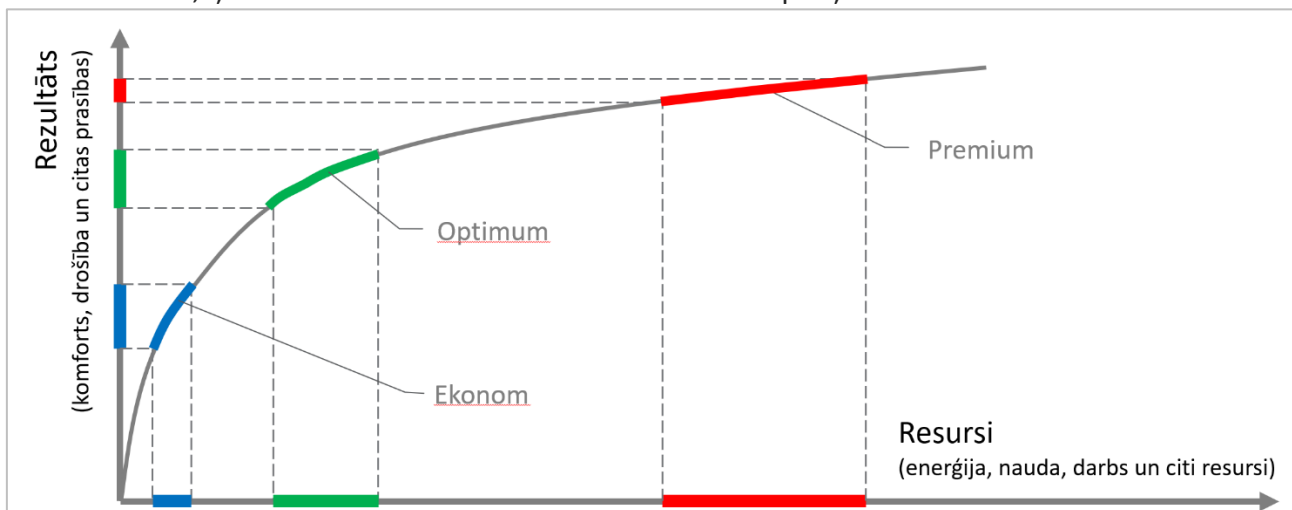
Ventilācija – organizēta gaisa apmaiņa telpās pārmērīga siltuma, mitruma un citu kaitīgo vielu izvadīšanai no apkalpojamās vai darba zonas, lai nodrošinātu komfortablu mikroklimatu un gaisa tīrību.

LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"

2.25. **ventilācija** – gaisa pārvietošana un apmaiņa telpās, lai uzturētu vēlamo telpas gaisa kvalitāti;

76. Ventilācijas sistēmu enerģijas patēriņu tehniski un ekonomiski pamato, ņemot vērā energoresursu izmaksas un kaitējumu apkārtējai videi, ko rada enerģijas ražošana un patērēšana.

119. Enerģētisko resursu taupīšanas pasākumi nedrīkst negatīvi ietekmēt telpas gaisa kvalitāti. Lai taupītu enerģētiskos resursus, gaisa apstrādes iekārtas komplektē ar izvadāmā gaisa siltuma un aukstuma utilizatoriem. Utilizatora tipu izvēlas, ņemot vērā tehniskos un ekonomiskos aprēķinus.



LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"

2.25. ventilācija – gaisa pārvietošana un apmaiņa telpās, lai uzturētu vēlamo telpas gaisa kvalitāti;

Ventilācijas sistēmu tipi:

Pēc gaisa pārvietošanas metodēm:

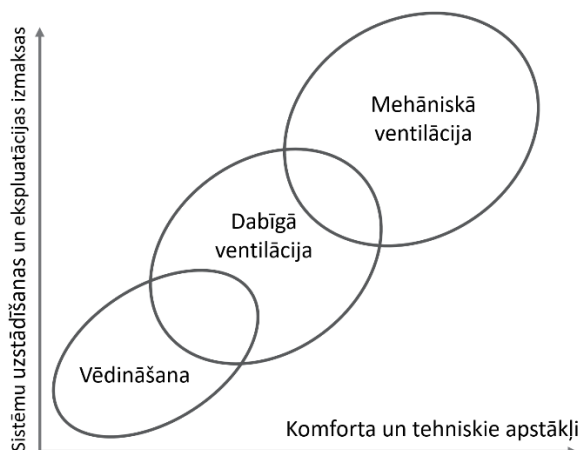
- Dabīgā;
- Mehāniskā;

Pēc sistēmām:

- Pieplūdes sistēmas;
- Nosūces sistēmas;

Pēc pielietošanas:

- Kopapmaiņas ventilācija;
- Vietēja, lokāla ventilācija;
- Avārijas ventilācija;
- Pretdūmu ventilācija.



2.28. **vēdināšana** – periodiska telpas gaisa apmaiņa, kas rodas, atverot logus, durvis vai īpašas aillas, bez iespējas precīzi kontrolēt apmaināmā gaisa daudzumu;

LBN 231-15 "Dzīvojam un publisko ēku apkure un ventilācija"

2.28. vēdināšana – periodiska telpas gaisa apmaiņa, kas rodas, atverot logus, durvis vai īpašas ailas, bez iespējas precīzi kontrolēt apmaināmā gaisa daudzumu;

Pozitīvie aspekti:

- Cilvēks pats kontrolē gaisa kvalitāti telpās;
- Lēta uzstādīšana;
- Izmanto tad, kad nepieciešams.

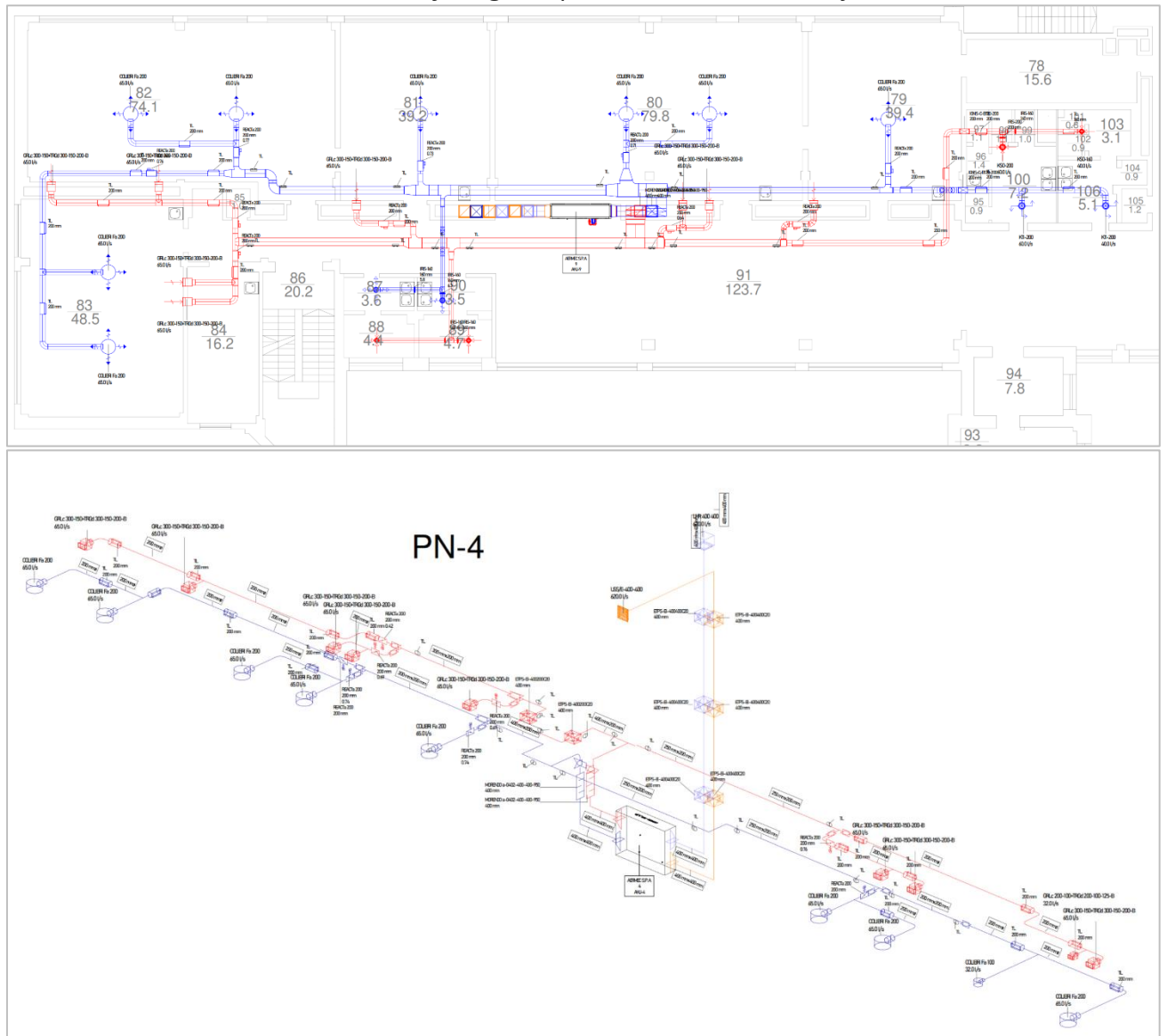
Negatīvie aspekti:

- Cilvēks pats kontrolē gaisa kvalitāti telpā;
- Caurvējš;
- Papildu slodze uz apkures un gaisa kondicionēšanas sistēmām;
- Nav iespējams precīzi kontrolēt apmaināmā gaisa daudzumu;
- Troksnis no āra;
- Kukaiņu un putekļu iekļūšana telpās.



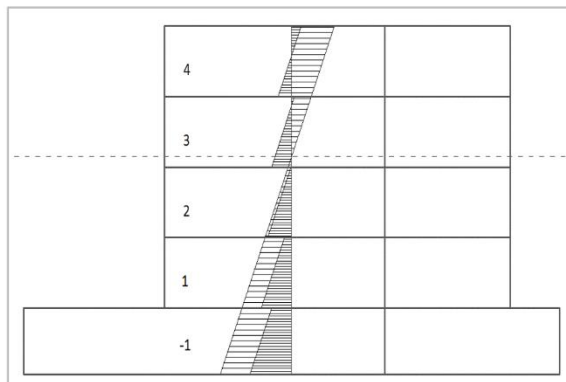
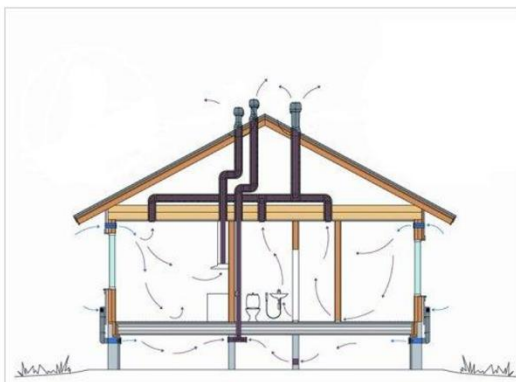
Mehāniskās ventilācijas sistēmas

2.14. mehāniskā ventilācija – gaisa pārvietošana, izmantojot ventilatoru;



Dabiskas ventilācijas sistēmas

2.3. dabiskā ventilācija – gaisa pārvietošanās gaisa blīvuma starpības vai vēja iedarbības dēļ;



Augstumatzīmju starpība	H=m	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0
Āra gaisa temperatūra	t1=°C	10,0	-20,0	10,0	-20,0	-20,0
Telpas temperatūra	t2=°C	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Gaisa vada diametrs	d=mm	160	160	160	160	120
Āra gaisa blīvums	p1=kg/m3	1,247	1,395	1,247	1,395	1,395
Telpas gaisa blīvums	p2=kg/m3	1,197	1,197	1,197	1,197	1,197
Statiskais spiediens sistēmā	P=Pa	2,5	9,7	5,0	19,5	19,5
Gaisa kustības ātrums	vi=m/s	2,04	4,03	2,88	5,70	5,70
Šķēsgriezuma laukums	S=m2	0,020	0,020	0,020	0,020	0,011
Plūsma	Q=m3/h	148	292	209	413	232

LVS CR 1752:2002 “Ēku ventilācija – iekštelpu vides projektēšanas kritēriji”

Table 1 — Design criteria for spaces in different types of buildings^{a)}

Type of building/ space	Activity met	Occupancy person/ m ²	Category	Operative temperature ^{b)}		Maximum mean air velocity		Sound pressure dB (A)	Ventilation rate l/s × m ²	Additional ventilation when smoking is allowed ^{c),d)} l/s × m ²
				Summer (cooling season)	Winter (heating season)	Summer (cooling season)	Winter (heating season)			
Single office (cellular office)	1,2	0,1	A	24,5 ± 1,0	22,0 ± 1,0	0,18	0,15	30	2,0	—
			B	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0	0,22	0,18	35	1,4	—
			C	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0	0,25	0,21	40	0,8	—
Landscaped office	1,2	0,07	A	24,5 ± 1,0	22,0 ± 1,0	0,18	0,15	35	1,7	0,7
			B	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0	0,22	0,18	40	1,2	0,5
			C	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0	0,25	0,21	45	0,7	0,3
Conference room	1,2	0,5	A	24,5 ± 1,0	22,0 ± 1,0	0,18	0,15	30	6,0	5,0
			B	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0	0,22	0,18	35	4,2	3,6
			C	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0	0,25	0,21	40	2,4	2,0
Auditorium	1,2	1,5	A	24,5 ± 1,0	22,0 ± 1,0	0,18	0,15	30	16 ^{e)}	—
			B	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0	0,22	0,18	33	11,2	—
			C	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0	0,25	0,21	35	6,4	—
Cafeteria or restaurant	1,2	0,7	A	24,5 ± 1,0	22,0 ± 1,0	0,18	0,15	35	8,0	—
			B	24,5 ± 2,0	22,0 ± 2,5	0,22	0,18	45	5,6	5,0
			C	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,5	0,25	0,21	50	3,2	2,8
Classroom	1,2	0,5	A	24,5 ± 0,5	22,0 ± 1,0	0,18	0,15	30	6,0	—
			B	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0	0,22	0,18	35	4,2	—
			C	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0	0,25	0,21	40	2,4	—
Kindergarten	1,4	0,5	A	23,5 ± 1,0	20,0 ± 1,0	0,16	0,13	30	7,1	—
			B	23,5 ± 2,0	20,0 ± 2,5	0,20	0,16	40	4,9	—
			C	23,5 ± 2,5	20,0 ± 3,5	0,24	0,19	45	2,8	—
Department store	1,6	0,15	A	23,0 ± 1,0	19,0 ± 1,5	0,16	0,13	40	4,2	—
			B	23,0 ± 2,0	19,0 ± 3,0	0,20	0,15	45	3,0	—
			C	23,0 ± 3,0	19,0 ± 4,0	0,23	0,18	50	1,6	—

NOTES

^{a)} This table applies for the occupancy listed in the table and for a ventilation effectiveness of one.

^{b)} For many types of buildings and spaces with moderate heating or cooling loads the air temperature will be approximately equal to the operative temperature. For design, the upper end of the temperature range can be used during summer and the lower end during winter.

^{c)} Additional ventilation required for comfort when 20 % of the occupants are smokers. The health risk of passive smoking shall be considered separately.

^{d)} Where no value is listed, data from Table 2 may be used.

^{e)} It may be difficult to meet the Category A draught criteria.

Rekomendējamie gaisa kustības ātrumi gaisa vados

Taisnstūra gaisa vadi			
Trokšņa līmenis kanālā	25 dB(A)	30dB(A)	35dB(A)
Atzars uz dzīvojamo telpu	2.5 m/s	3 m/s	4 m/s
Maģistrālais gaisa vads	4 m/s	5 m/s	6 m/s
Apalie gaisa vadi			
Trokšņa līmenis kanālā	25 dB(A)	30dB(A)	35dB(A)
Atzars uz dzīvojamo telpu	3.5 m/s	4 m/s	5 m/s
Maģistrālais gaisa vads	5 m/s	6.5 m/s	8 m/s

Gaisa daudzums un spiediena zudums apaļajos gaisa vados

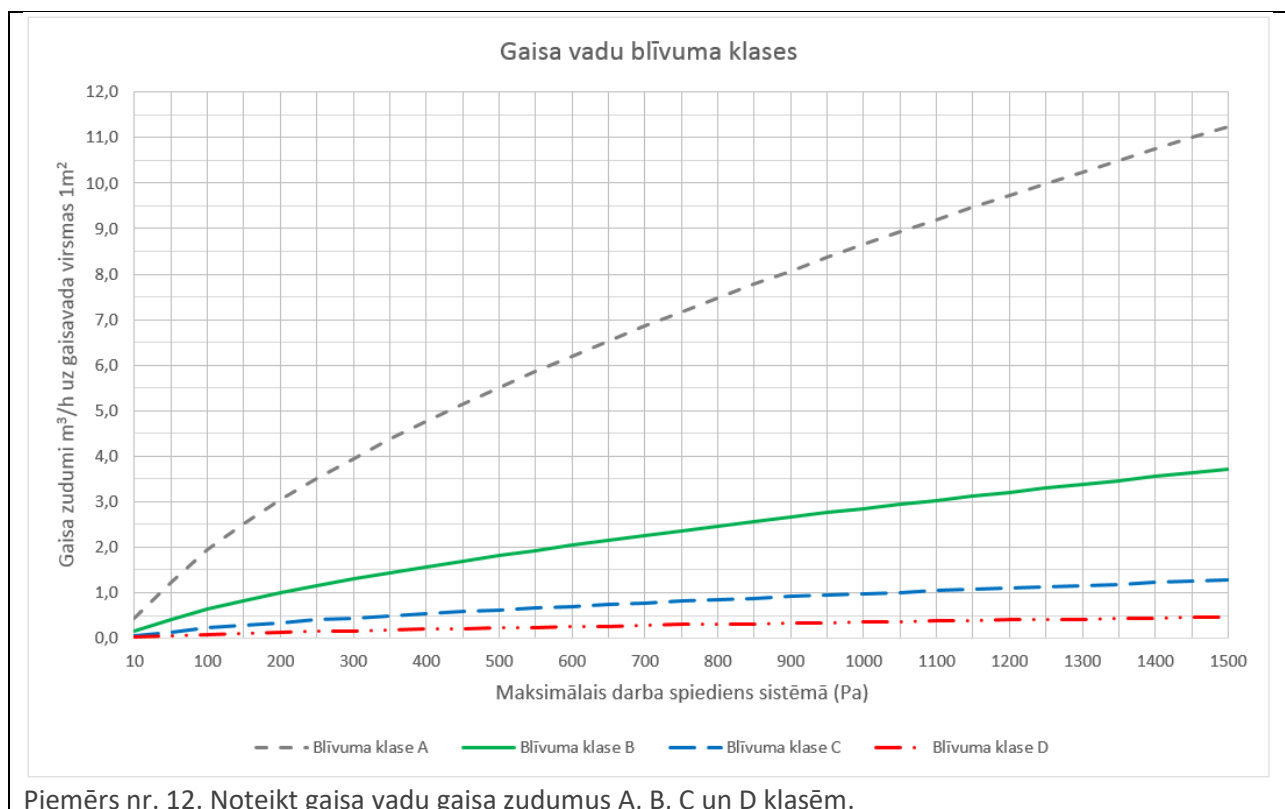
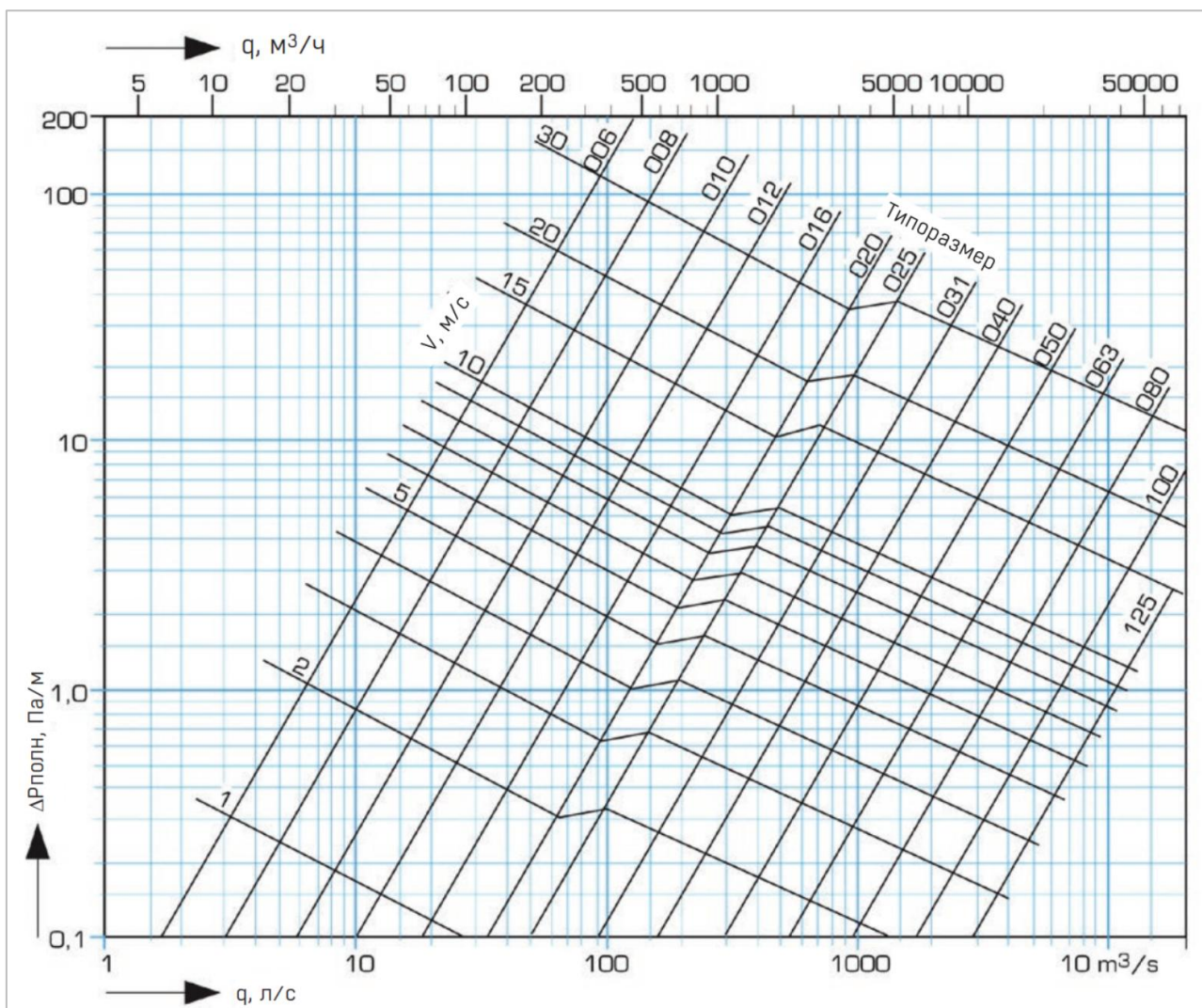
Tabulā doti normatīvi aprēķiniem, kad trokšņa līmenim telpā prasība ir 35dB(A).

Tabulā augšējais lielums – gaisa daudzums m³/h, apakšējais lielums spiediena zudums gaisa vadā Pa/MJ

Kanāls	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	V=m ³ /h R=Pa/m
80	36	54	72	90	108	126	144	162	180	
	0.9	1.8	3.0	4.5	6.5	8.0	10.0	13.0	16.0	
100	57.6	86.4	115.2	144	172.8	201.6	230.4	259.2	288	
	0.7	1.4	2.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	12.0	
125	90	129.6	180	219.6	259.2	309.6	360	399.6	439.2	
	0.5	1.1	1.8	2.7	3.5	5.0	6.0	8.0	9.0	
160	154.8	230.4	309.6	385.2	460.8	540	619.2	694.8	770.4	
	0.4	0.8	1.3	2.0	2.6	3.6	4.5	6.0	7.0	
200	234	342	468	576	684	810	936	1044	1152	
	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.5	3.5	4.0	5.0	
250	360	540	720	900	1080	1260	1440	1620	1800	
	0.2	0.5	0.8	1.2	1.8	2.2	2.6	3.5	4.0	
315	558	864	1116	1422	1728	1980	2232	2538	2844	
	0.2	0.4	0.6	0.9	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0	
400	936	1404	1872	2340	2808	3276	3744	4212	4680	
	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.3	1.6	2.0	2.4	
500	1440	2232	2880	3672	4464	5112	5760	6552	7344	
	0.1	0.2	0.4	0.6	0.7	0.9	1.3	1.5	1.8	
630		3384	4500	5580	6768	7884	9000	10080	11160	
		0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	0.9	1.2	1.4	
800		5616	7560	9360	11232	13176	15120	16920	18720	
		0.1	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	
1000			11520	14400	17640	20160	23040	25920	28800	
			0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	
1250			17640	21600	26640	30960	35280	39240	43200	
			0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	
	Savienojošie gaisa vadi pie vārstiem		Gaisa vadu līkumi		Maģistrālie gaisa vadi uz stāviem					

Ekvivalents diametrs - apļveida kanāla diametrs, kurā spiediena zudums berzes dēļ vienā un tajā pašā garumā ir vienāds ar tā zudumu taisnstūra kanālā.

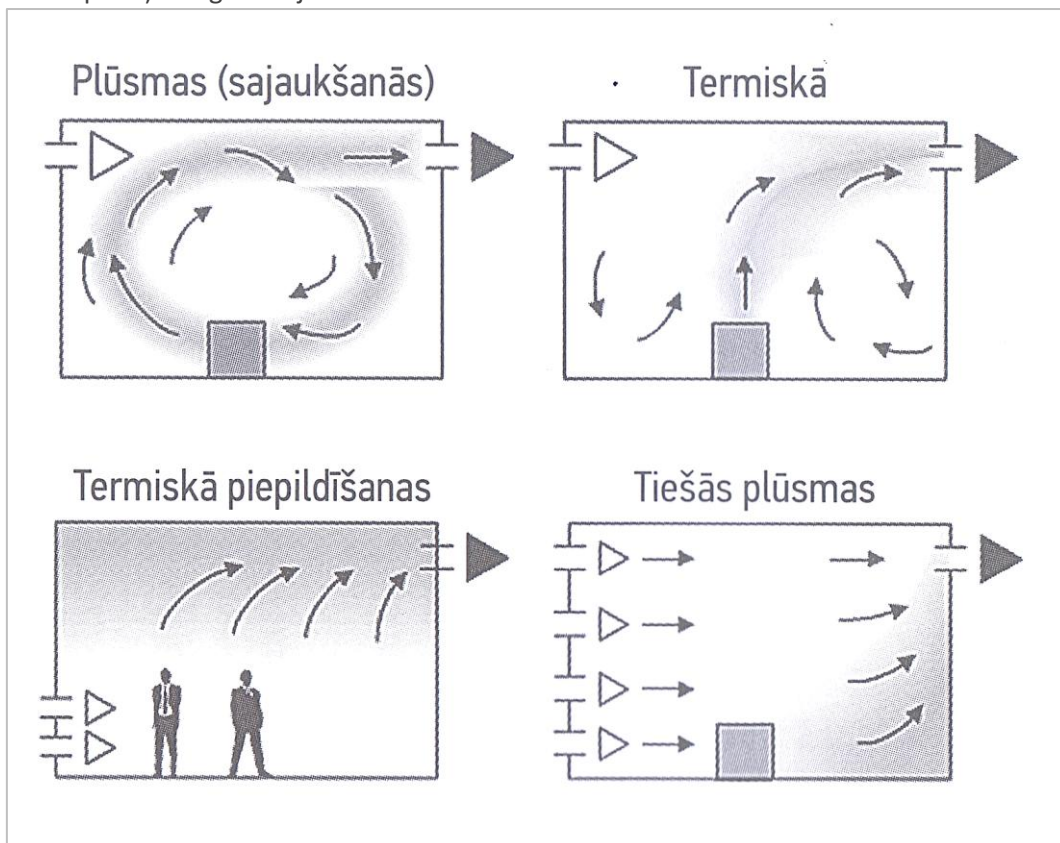
$$D_r = 2 \cdot a \cdot b / (a + b)$$



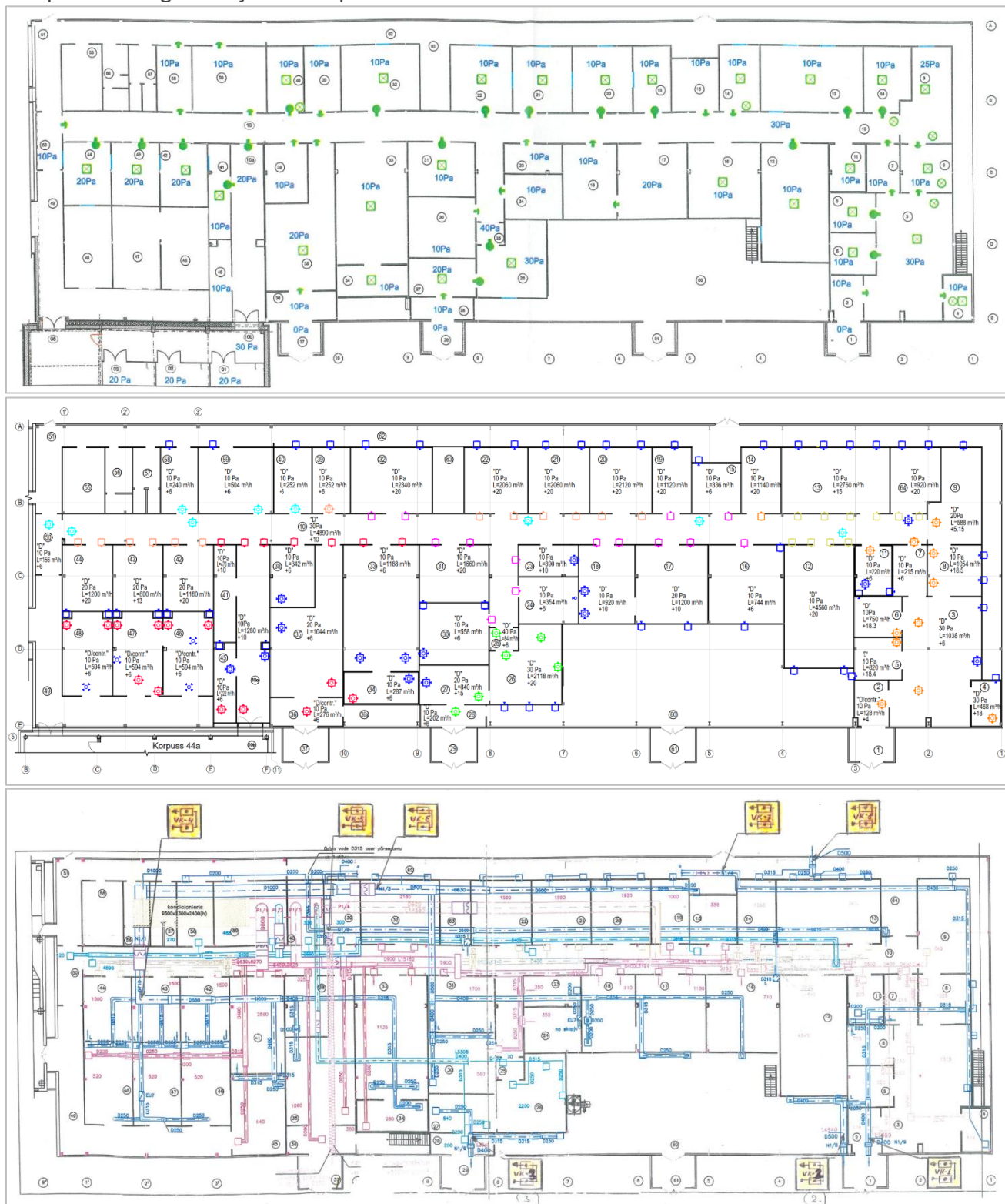
Piemērs nr. 12. Noteikt gaisa vadu gaisa zudumus A, B, C un D klasēm.

Dots:	Gaisa vada izmērs: 1.0 x 0.5 m, garums: 20 m; Sistēmu maksimālais darba spiediens: 700 Pa.
Risinājums:	Uz horizontālas asi atrodam spiediena vērtību 700 Pa un meklējam krustpunktu attiecīgo blīvuma klases līknēm. Projecējam uz vertikālo asi un iegūstam gaisa zudumus m ³ /h un 1m ² : A klase – 6.86 m ³ /h uz 1m ² ; B klase – 2.26 m ³ /h uz 1m ² ; C klase – 0.78 m ³ /h uz 1m ² ; D klase – 0.28 m ³ /h uz 1m ² . Gaisa vada norobežojošo virsmu laukums: (1.0+0.5)·2·20=60 m ² ;
Rezultāts:	Pārbaudāmā posma kopējiem gaisa zudumiem jābūt : A klasei 6.86·60 ≤ 412 m ³ /h; B klasei 2.26·60 ≤ 136 m ³ /h; C klasei 0.78·60 ≤ 47 m ³ /h; D klasei 0.28·60 ≤ 17 m ³ /h.
Piemērs nr. 13. Noteikt gaisa vadu gaisa zudumus A, B, C un D klasēm.	
Dots:	Gaisa vada izmērs: 1.0 x 0.5 m, garums: 20 m; Sistēmu maksimālais darba spiediens: 200 Pa.
Risinājums:	Analoģiski: A klase – 3.04 m ³ /h uz 1m ² ; B klase – 1.00 m ³ /h uz 1m ² ; C klase – 0.34 m ³ /h uz 1m ² ; D klase – 0.13 m ³ /h uz 1m ² ; Gaisa vada norobežojošo virsmu laukums: (1.0+0.5)·2·20=60 m ² ;
Rezultāts:	Pārbaudāmā posma kopējiem gaisa zudumiem jābūt: A klasei 3.04·60 ≤ 182 m ³ /h; B klasei 1.00·60 ≤ 60 m ³ /h; C klasei 0.34·60 ≤ 20 m ³ /h; D klasei 0.13·60 ≤ 8 m ³ /h;

Gaisa apmaiņas organizācija



Pārspiediena organizācija tīras telpās



Gaisa apmaiņas efektivitāte

CR 1752:1998

Table F.1 — Examples of ventilation effectiveness in the breathing zone of spaces ventilated in different ways

Mixing ventilation		Mixing ventilation		Displacement ventilation	
Temperature difference between supply air and air in breathing zone $t_s - t_i$ °C	Ventilation effectiveness	Temperature difference between supply air and air in breathing zone $t_s - t_i$ °C	Ventilation effectiveness	Temperature difference between supply air and air in breathing zone $t_s - t_i$ °C	Ventilation effectiveness
< 0	0,9 — 1,0	< -5	0,9	< 0	1,2 — 1,4
0 — 2	0,9	-5 — 0	0,9 — 1,0	0 — 2	0,7 — 0,9
2 — 5	0,8	> 0	1,0	> 2	0,2 — 0,7
> 5	0,4 — 0,7				

$$\varepsilon_F = \frac{C_e - C_s}{C_i - C_s}$$

kur:

ε_F - ir ventilācijas efektivitāte;

C_e - ir piesārņojuma koncentrācija nosūces gaisā;

C_s - ir piesārņojuma koncentrācija pieplūdes gaisā;

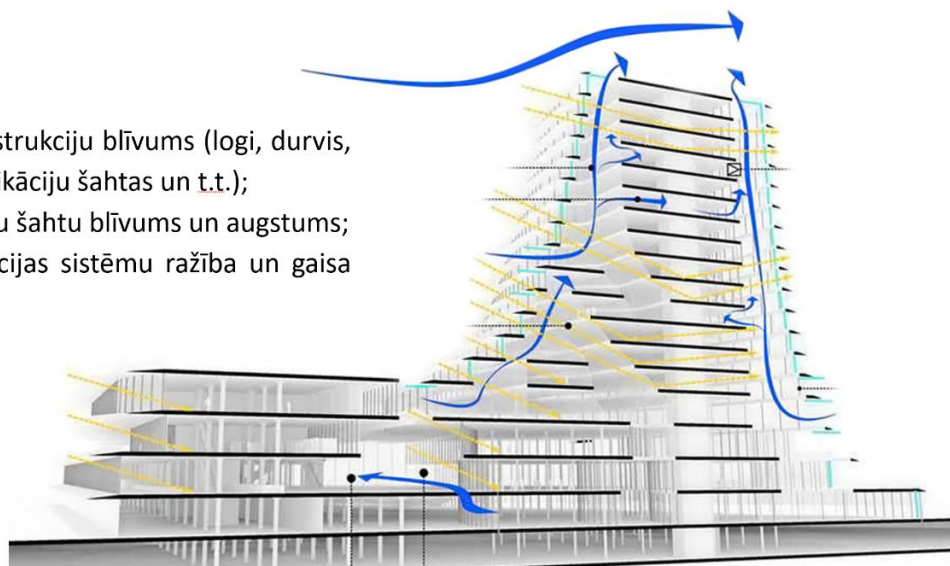
C_i - ir piesārņojuma koncentrācija elpošanas zonā.

Cilvēku skaits telpā (cilv.)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Sākotnējā CO ₂ koncentrācija telpa (ppm)	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Maksimālā CO ₂ koncentrācija telpa (ppm)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
CO ₂ izdalījumi no 1. cilvēka (l/st)(tab.1.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Ventilācijas efektivitātes koeficients	0,2	0,5	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,5	1,8
Nepieciešamais gaisa daudzums vienam cilvēkam (m ³ /h)	119	48	34	30	26	24	20	16	13
Nepieciešama gaisa apmaiņa telpa (m ³ /h)	1786	714	510	446	397	357	298	238	198

Ēku eksfiltrācija un infiltrācija

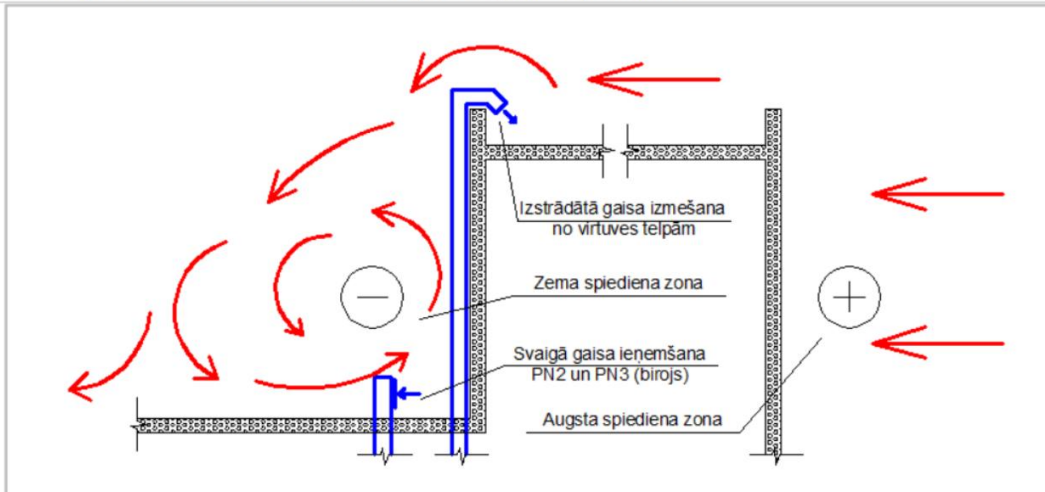
Ventilācijas sistēmu darbību ietekmē sekojošie faktori:

- Āra gaisa temperatūra;
- Vēja virziens;
- Vēja ātrums;
- Ēkas augstums;
- Norobežojošo konstrukciju blīvums (logi, durvis, pārsegumi, komunikāciju šahtas un t.t.);
- Trepju telpu un liftu šahtu blīvums un augstums;
- Mehānisko ventilācijas sistēmu ražība un gaisa apmaiņas balance.



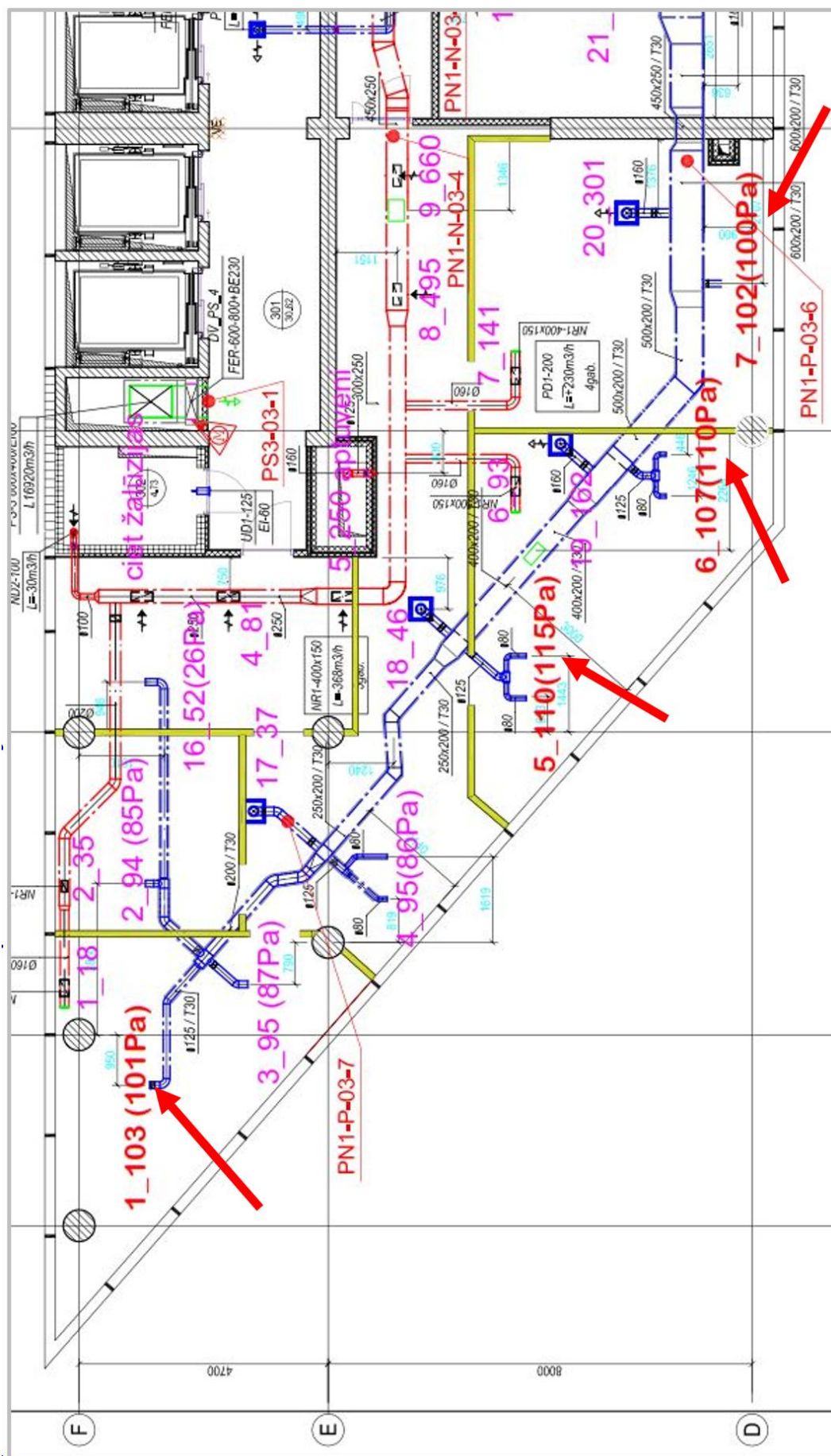


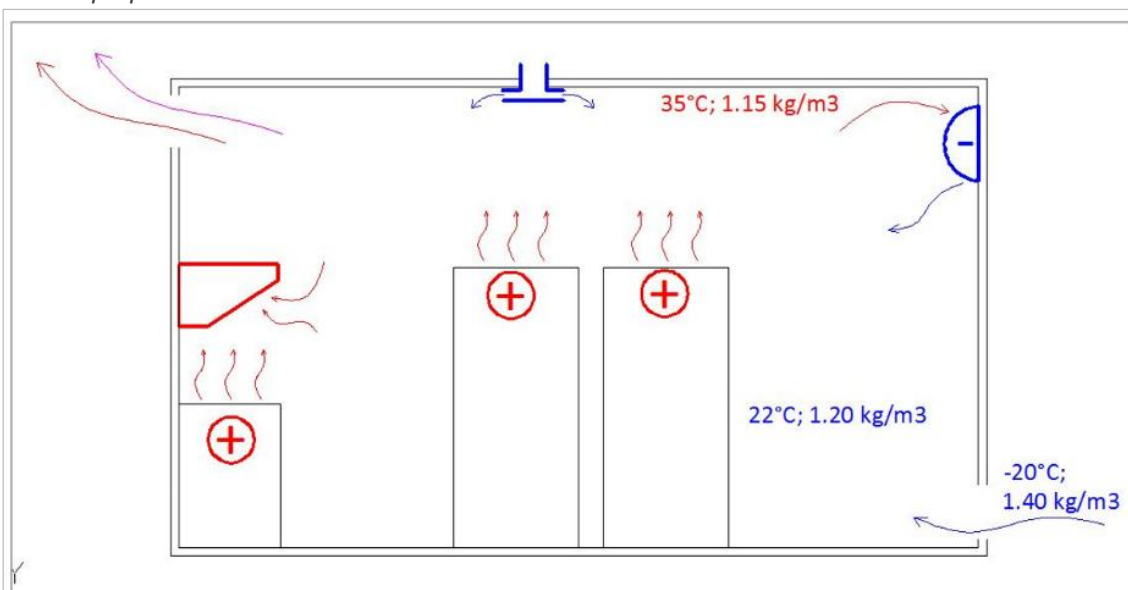
Att. V15. PN1 gaisa izmešana un PN1, PN2, PN3 gaisa ieņemšanas.



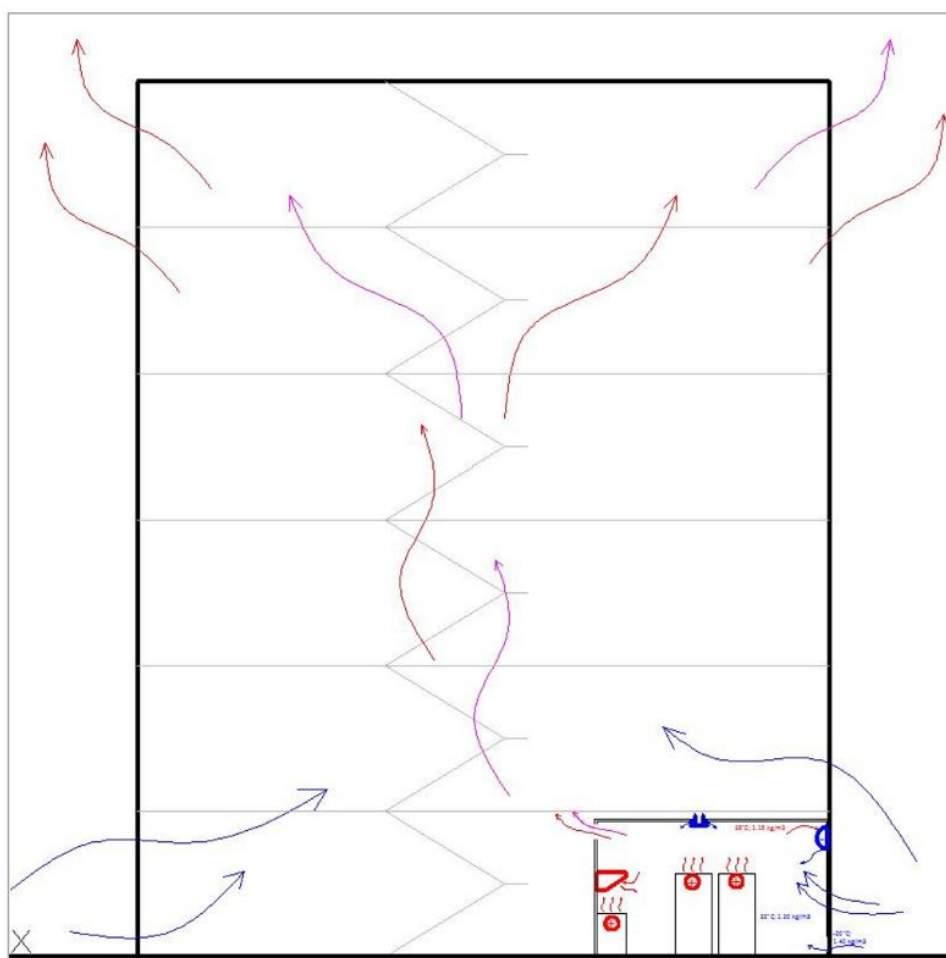
Att. V16. Virtuves ventilācijas iekārtas izmešana PN1 un ofisu iekārtu PN2 un PN3 iekārtu ieņemšanas. Vēja radītā zema spiediena iedarbībā virtuves gaiss nonāk ofisu iekārtu ieņemšanā.

Augsta un zema spiediena gaisa sadalītāji. Konstantas un dinamiskas plūsmas sistēmas.





Zimejums 1. Virtuves telpas siltuma izdalījumu un gaisa kustības shema.



Zimejums 2. Gaisa kustība eka.



Cieto daļiņu skaits āra gaisā.

0.3 μm – 7196

0.5 μm – 1704

1.0 μm – 193

2.5 μm – 47

5.0 μm – 23

10 μm – 9



Vecās ventilācijas sistēmas kanāls. Atverot ventilācijas iekārtu sekcijas durvis (kad gaiss tiek sūkts no ventkameras) telpā parādās izteikta nepatīkama smaka.

0.3 μm – 16177

0.5 μm – 2685

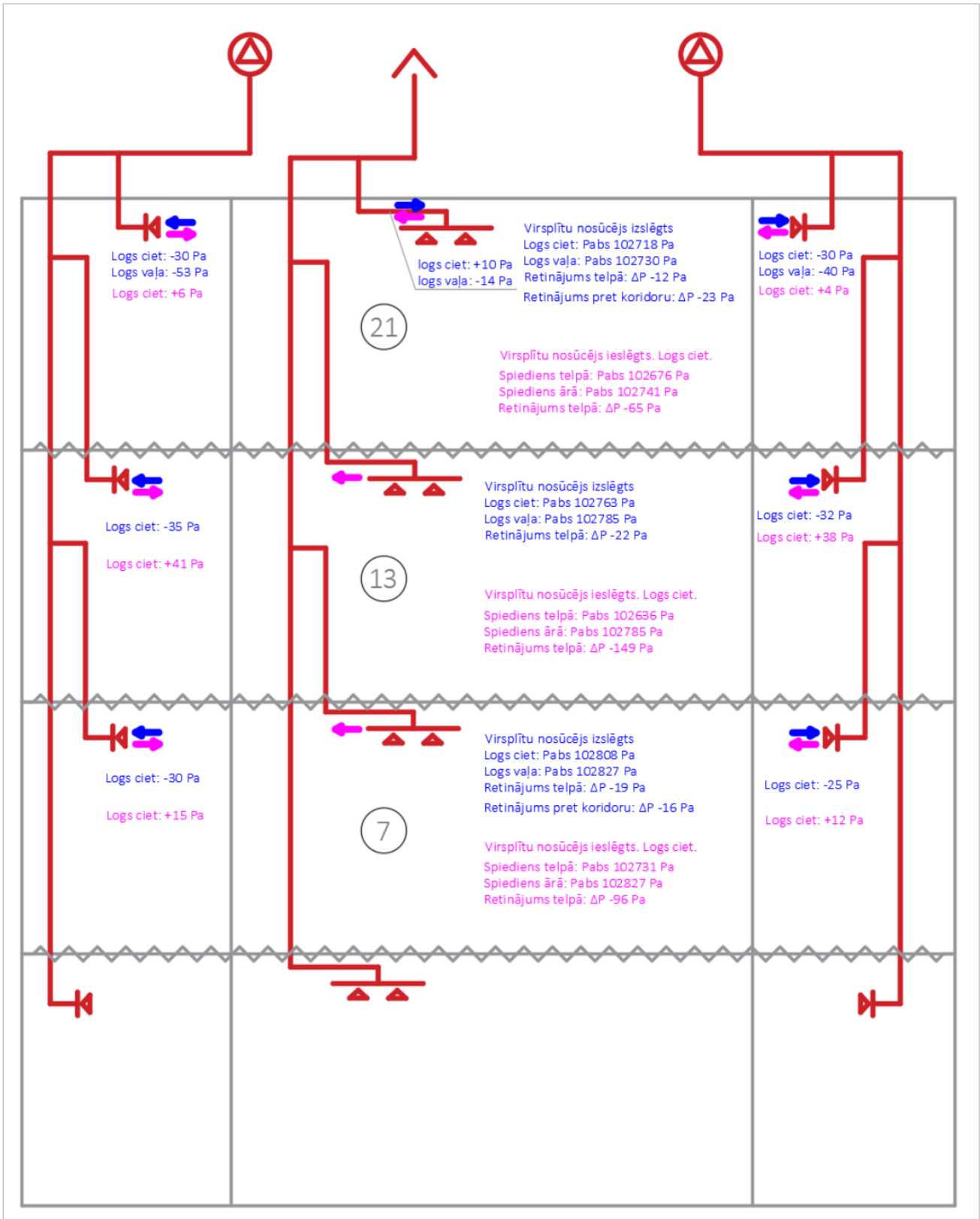
1.0 μm – 217

2.5 μm – 48

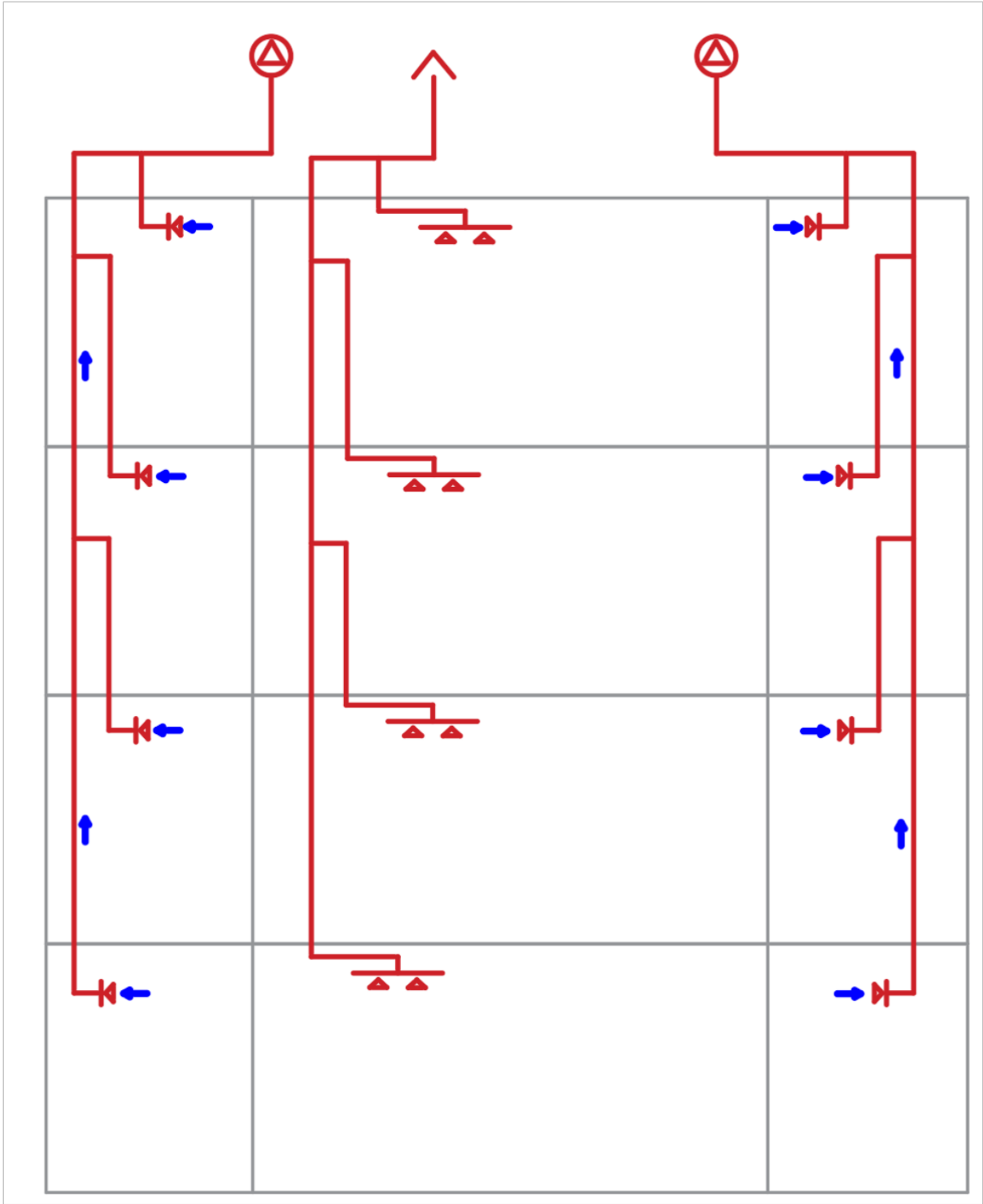
5.0 μm – 14

10 μm – 12

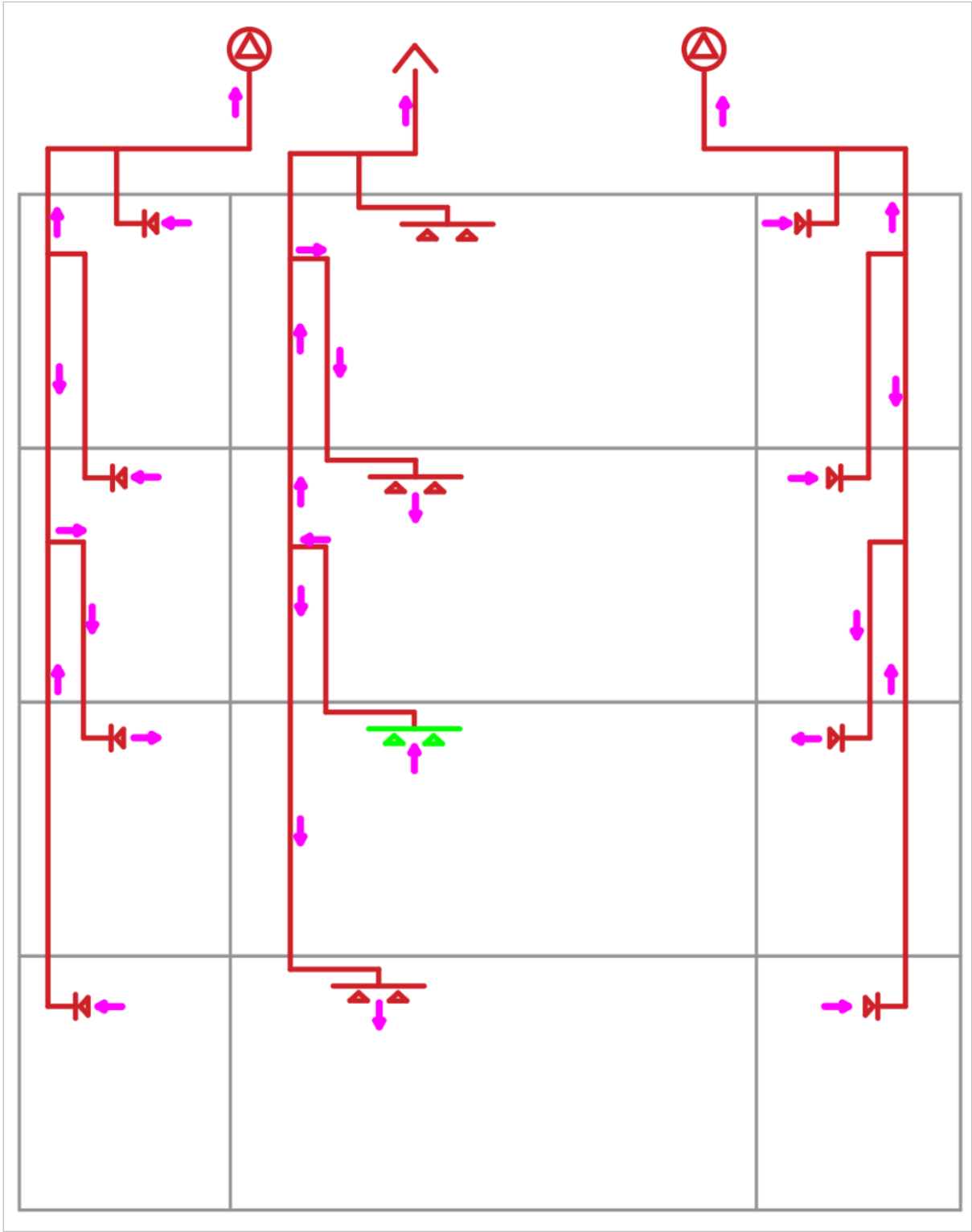
Spiediena parametri dzīvokļos



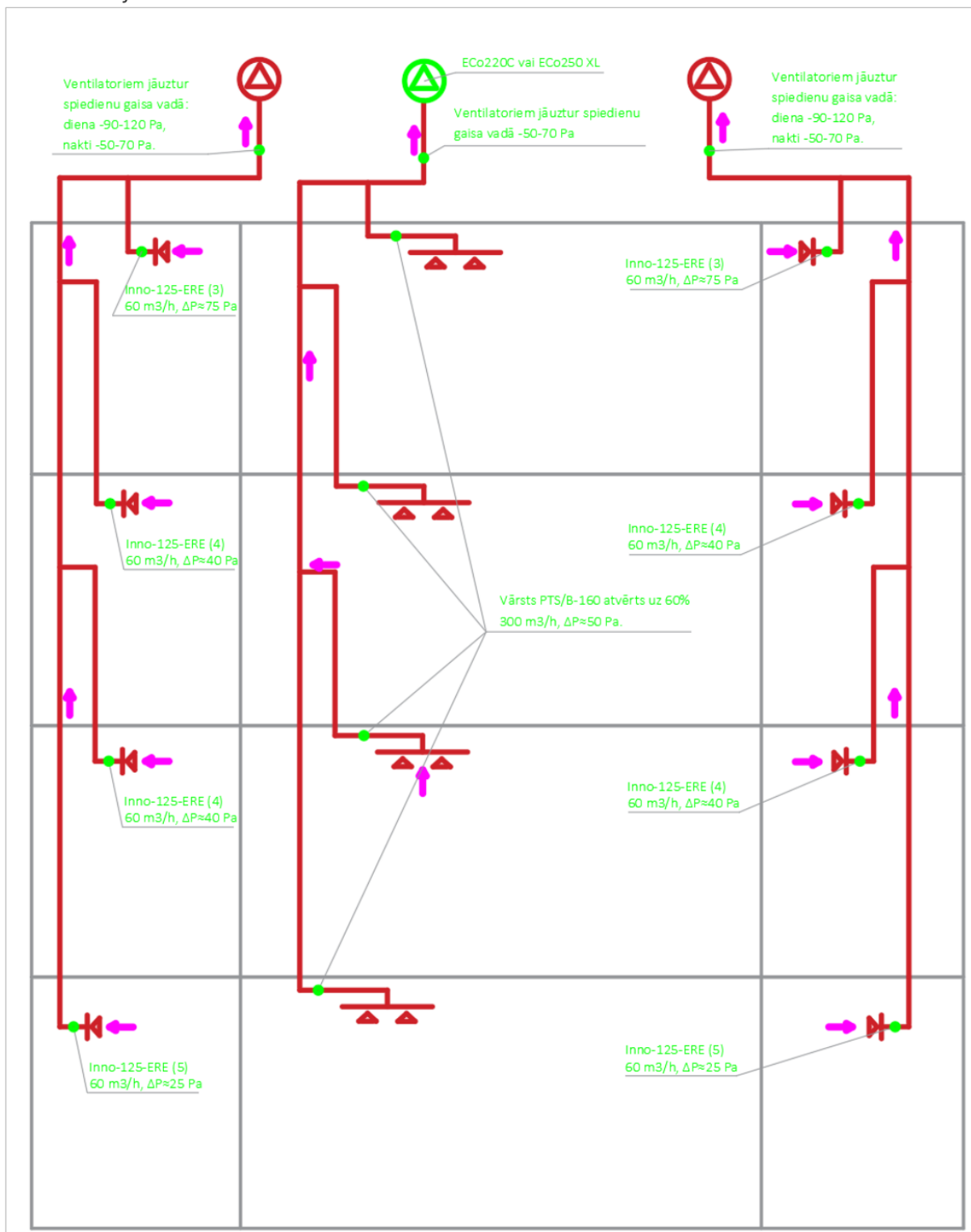
Gaisa kustības shēma ar izslēgtam virsplītu nosūces iekārtam.



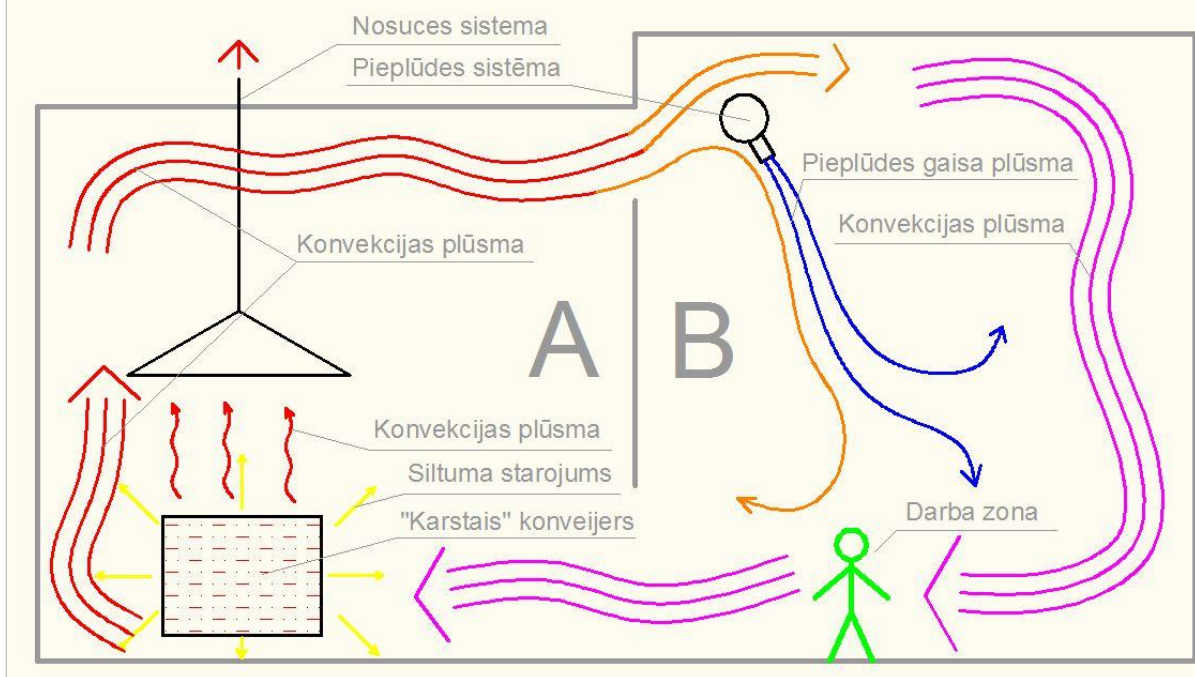
Gaisa kustības shēma pie ieslēgtas virsplītu nosūces iekārtas



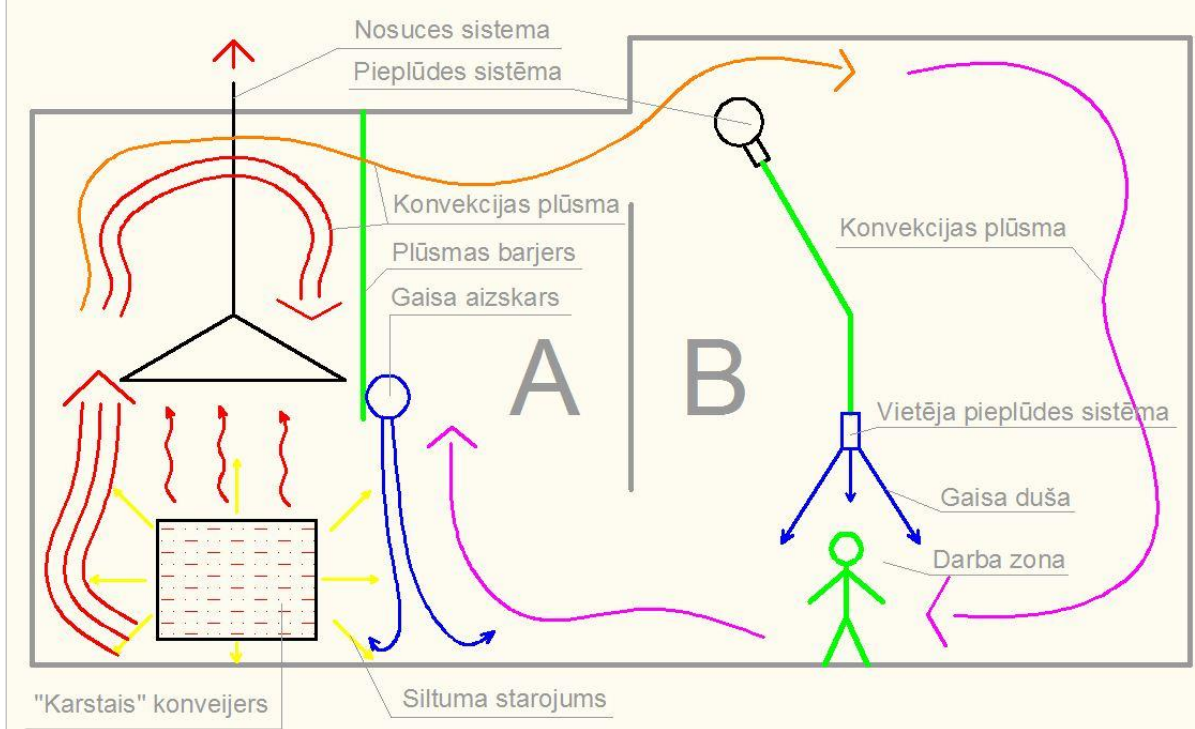
Rekomendācijas

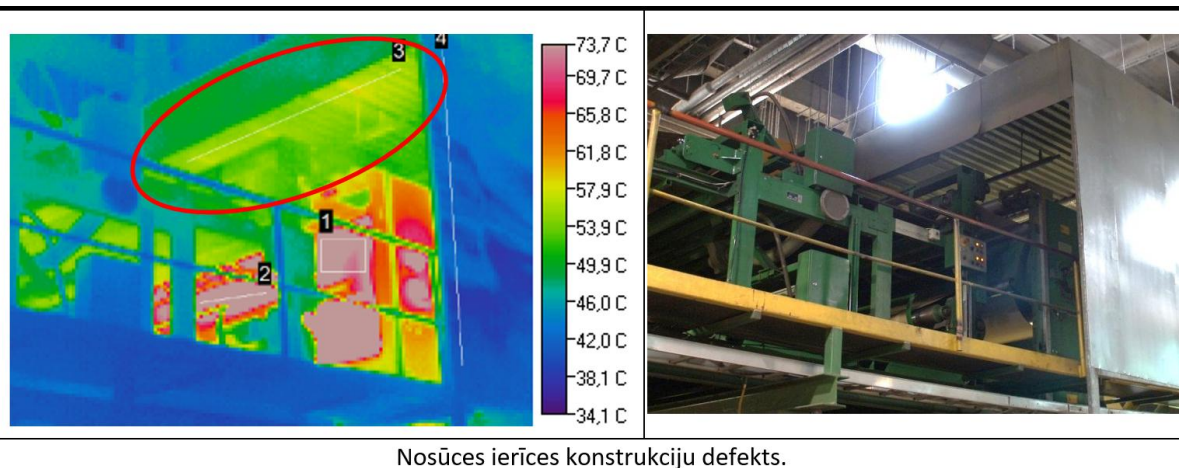


Esoša situācija



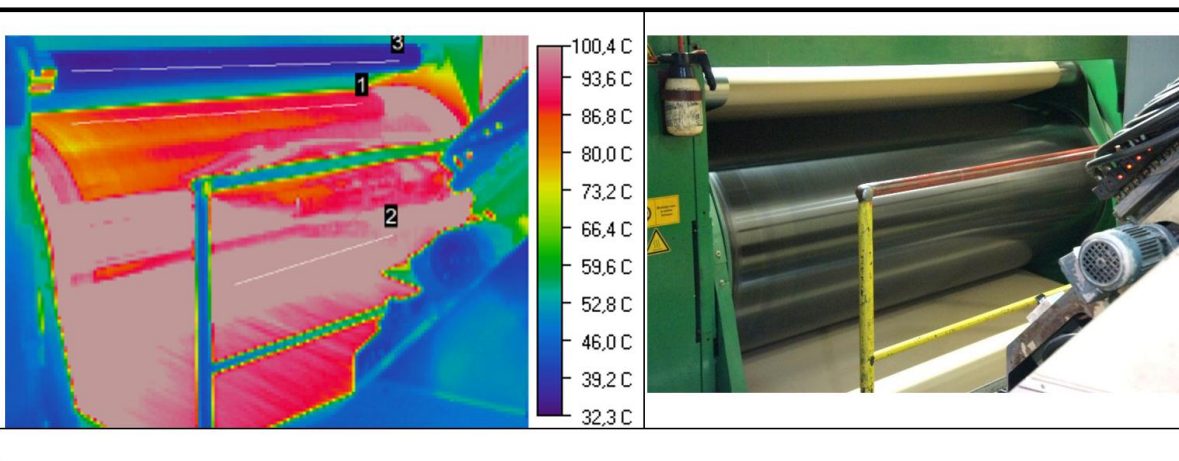
Rekomendācijas



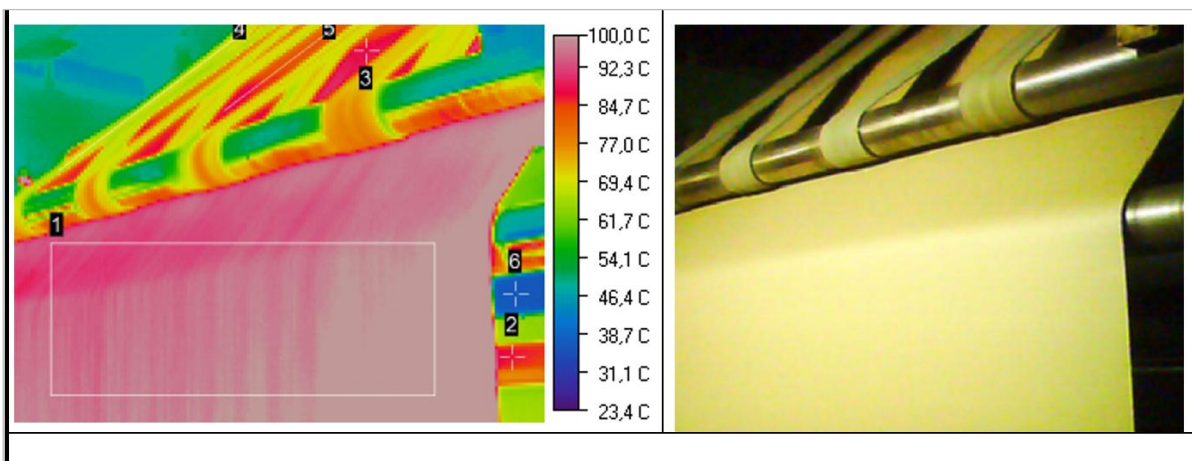


Nosūces ierīces konstrukciju defekts.

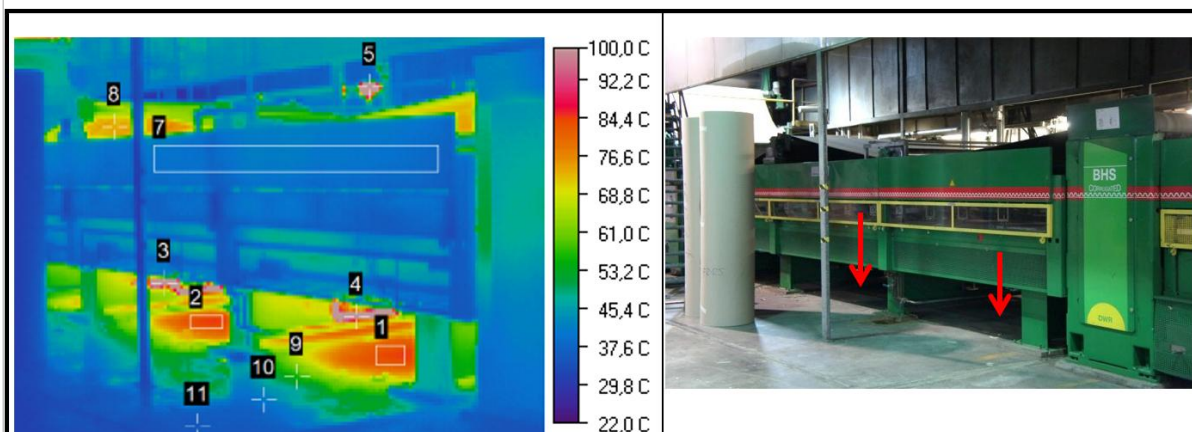
	<u>Emissivity</u>	<u>Average</u>	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Delta</u>
1	0,92	76,9	71,7	83,2	
2	0,92	86,0	79,7	89,8	
3	0,92	56,2	54,6	59,1	
4	0,92	42,0	38,5	44,7	



	<u>Emissivity</u>	<u>Average</u>	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Delta</u>
1	0,92	88,5	82,0	91,6	
2	0,92	115,3	99,2	119,9	
3	0,92	36,9	36,1	38,0	



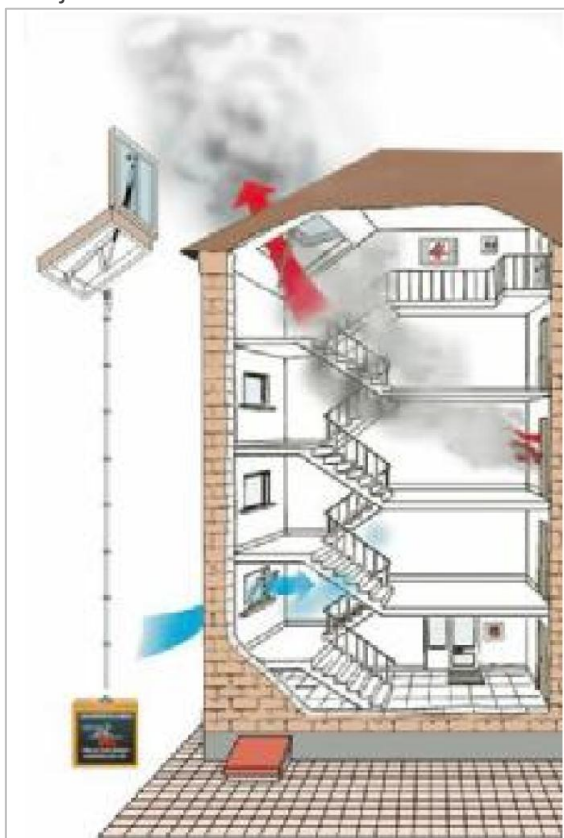
	<u>Emissivity</u>	<u>Average</u>	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Delta</u>
1	0,92	97,7	91,4	102,2	
2	0,92			87,1	
3	0,92			89,0	
4	0,92	69,6	68,1	70,7	
5	0,92	85,4	82,6	89,3	
6	0,92			36,9	



Siltuma starojuma efekts.

	<u>Emissivity</u>	<u>Average</u>	<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>	<u>Delta</u>
1	0,92	84,0	82,3	85,9	
2	0,92	84,1	82,0	85,9	
3	0,92			110,0	
4	0,92			132,7	
5	0,92			146,9	
7	0,92	40,5	38,1	42,1	
8	0,92			74,2	
9	0,92			56,5	
10	0,92			41,5	
11	0,92			36,4	

Avārijas sistēmas

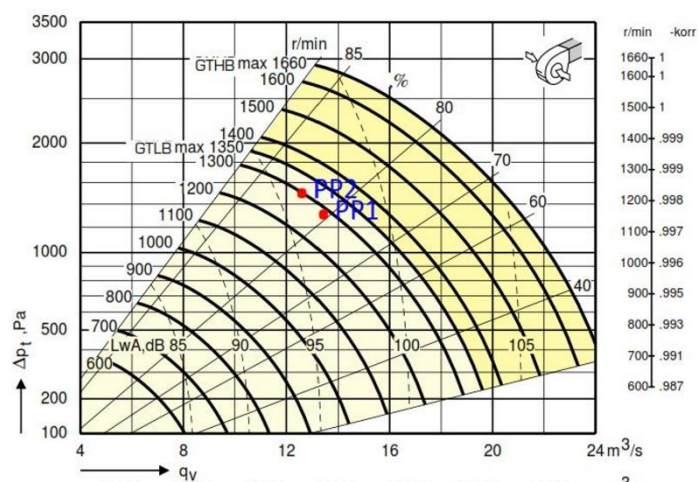




Fan Charts – Acoustic Data – GTLB/GTHB-5-080

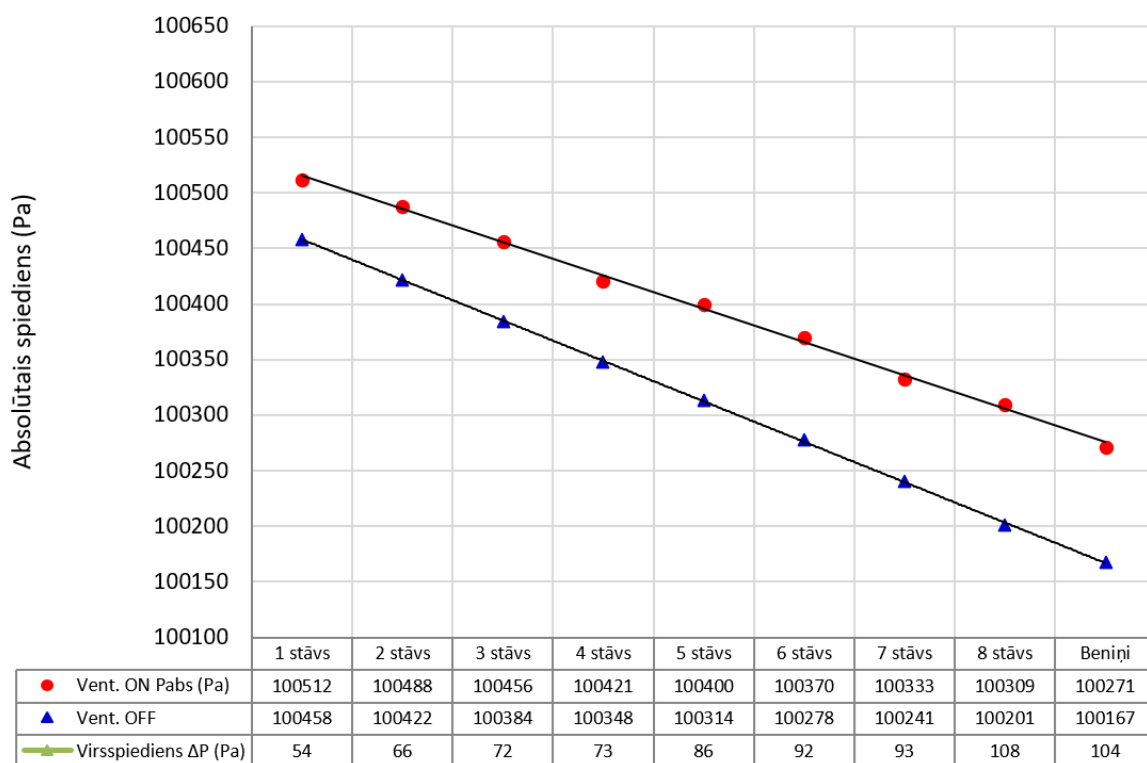
Belt-driven, double-inlet,
backward curved blades

Impeller diameter: 800 mm

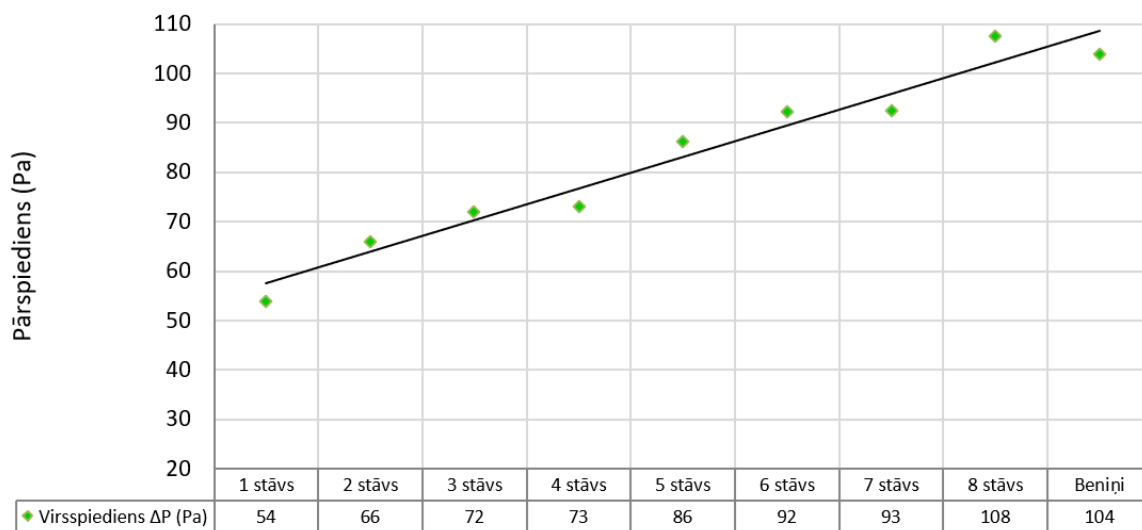


PP2	Vent. ON Pabs (Pa)	Vent. OFF koriģēts Pabs (Pa)	Virsspiediens ΔP (Pa)
1. stāvs	100512	100458	54
2. stāvs	100488	100422	66
3. stāvs	100456	100384	72
4. stāvs	100421	100348	73
5. stāvs	100400	100314	86
6. stāvs	100370	100278	92
7. stāvs	100333	100241	93
8. stāvs	100309	100201	108
Beniņi	100271	100167	104

PP2



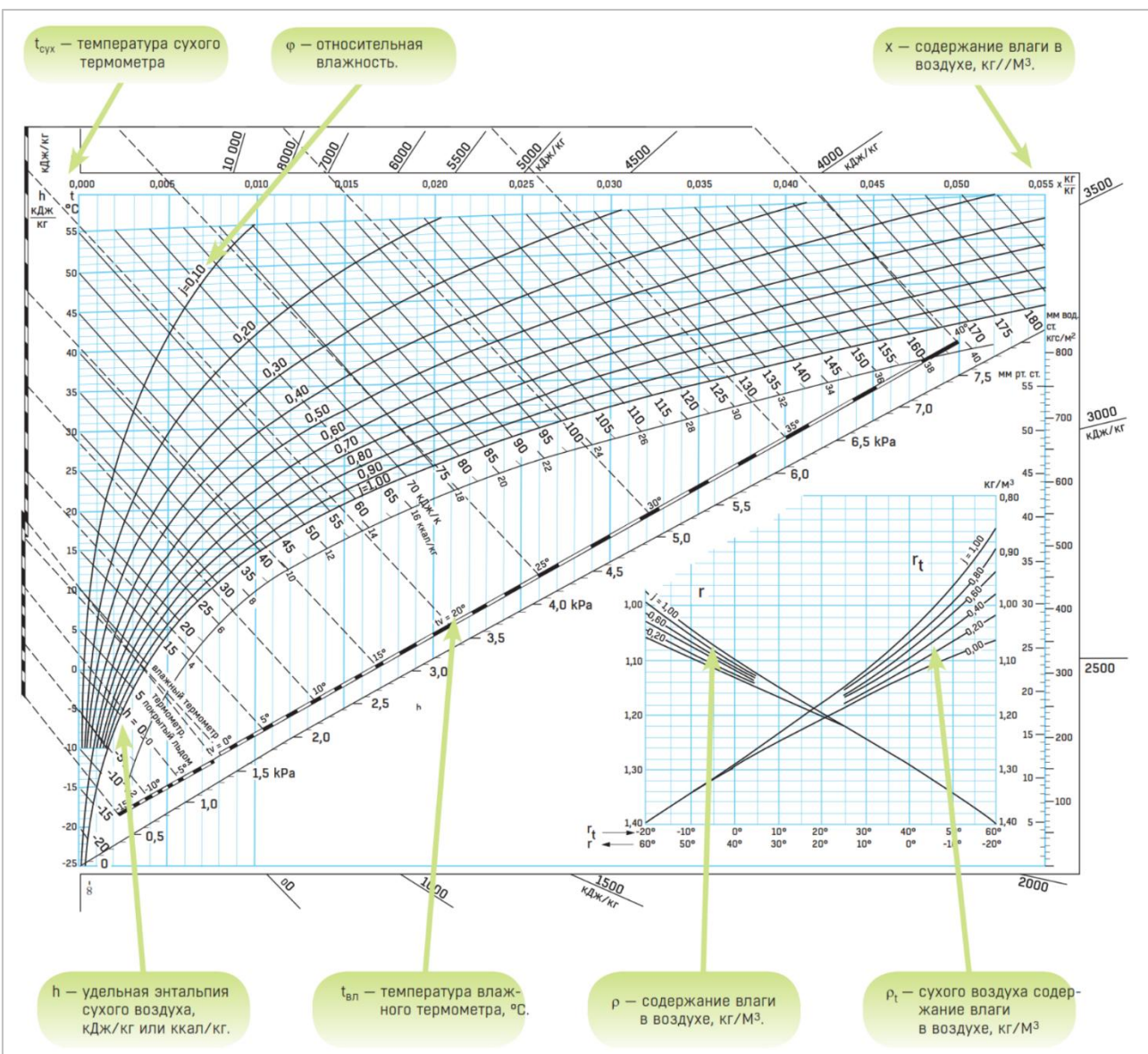
PP2



Рекомендējamā siltuma un aizsarg izolācija gaisa vadiem

Δt = temperatūras starpība, starp gaisa plūsmas temperatūru gaisā vadā un apkārtējās vides temperatūru ($^{\circ}\text{C}$)

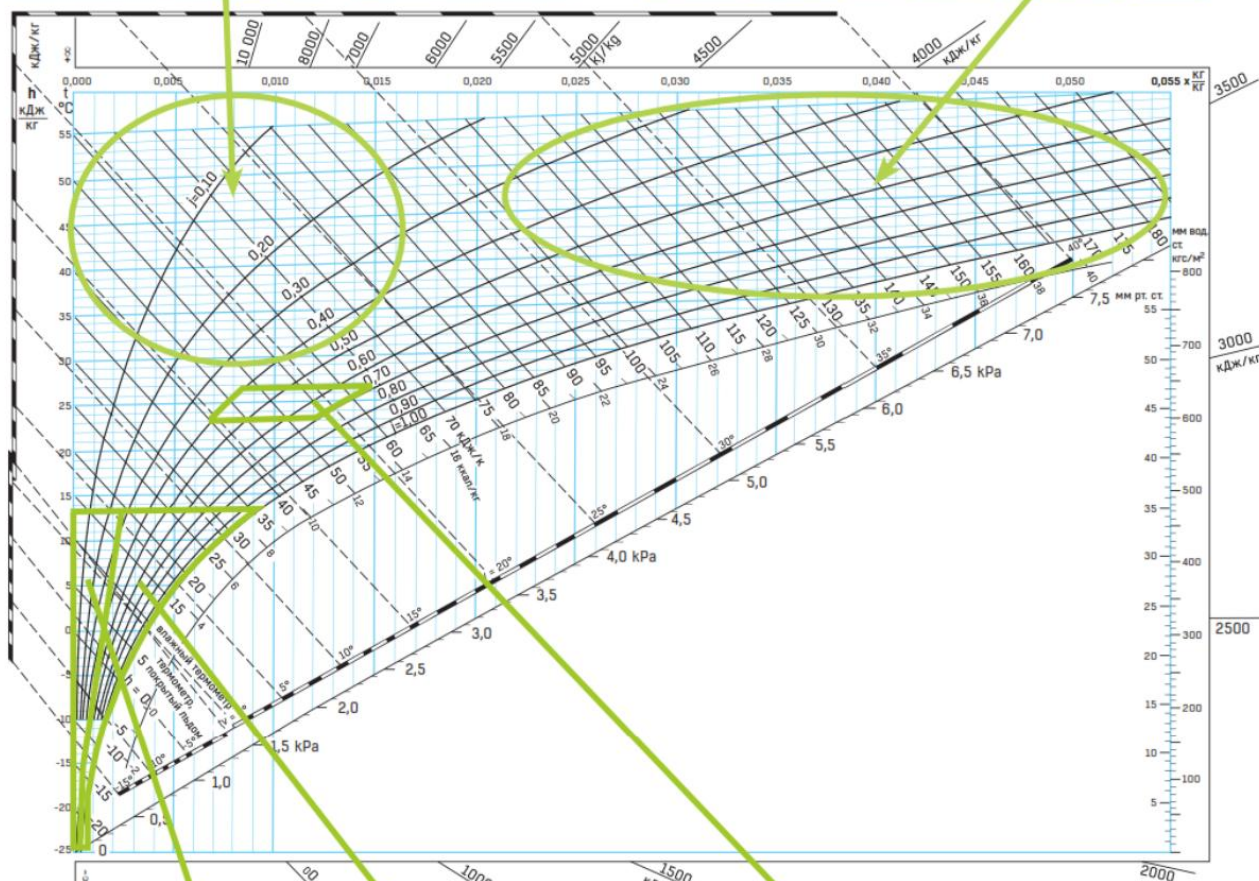
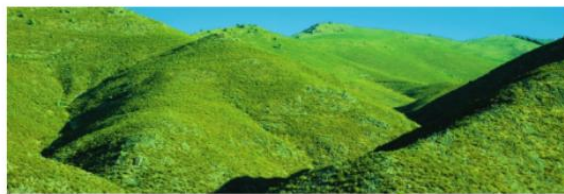
g.v. diametrs, mm	Izolācijas biezums, mm					
	$\Delta t=5^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=10^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=20^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=30^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=40^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=50^{\circ}\text{C}$
63	30	30	40	50	60	80
80	30	30	40	50	60	80
100	30	30	50	60	80	100
125	30	40	50	60	80	100
160	30	40	50	60	80	100
200	40	50	60	80	100	120
250	40	50	60	80	100	120
315	40	50	60	80	100	120
400	50	50	80	100	100	160
500	50	60	80	100	120	160
630	50	60	80	100	120	160
800	50	60	100	120	120	160
1000	50	80	100	120	160	180
1250	50	80	100	120	160	180



Жарко, воздух сухой



Жарко, воздух влажный



Холодно, воздух сухой



Холодно, воздух влажный



Идеальный микроклимат в офисе:
23-26°C, 40-70% отн. вл.



Jautājumi un uzdevumi

1. Kādi faktori ietekme dabīgās ventilācijas vilkmes spēku?
2. Kādi ir B kategorijai komforta parametri mācību klase ziemas perioda saskaņā ar LVS CR 1752:2002 "Ēku ventilācija – iekštelpu vides projektēšanas kritēriji" standarta prasībām?
 - a) telpas temperatūra: _____ $\pm$ _____ $^{\circ}\text{C}$;
 - b) gaisa kustības ātrums darba zonā _____ m/s ;
 - c) trokšņu līmenis _____ dB(A) ;
 - d) gaisa apmaiņa _____ $\text{l/s} \times \text{m}^2$.
3. Kāda ir rekomendējamie gaisa kustības ātrumi maģistrālajā gaisa vadā lai aerodinamiskais troksnis nepārsniegtu 25dB(A)?
 - a) apaļa gaisa vadā _____ m/s ;
 - b) taisnstūra gaisa vadā _____ m/s .
4. Gaisa kustības ātrums apaļa gaisa vada $\varnothing 315\text{mm}$ sastāda 5m/s. Noteikt:
 - a) plūsmas gaisa apjomu _____ m^3/h ;
 - b) lineārie spiediena zudumi _____ Pa/m .
5. Noteikt ekvivalento diametru taisnstūra gaisa vadam 600x400mm. $\varnothing$ _____ mm.
6. Noteikt siltumizolācijas biezumu gaisa vadam $\varnothing 630\text{ mm}$, ja temperatūras starpība ir 30 $^{\circ}\text{C}$. _____ mm.
7. Ara gaisa temperatūrā ir -10 $^{\circ}\text{C}$, relatīvais mitrums 70%RH. Kāds būs gaisa relatīvais mitrums, ja gaiss tiks piesildīts līdz 23 $^{\circ}\text{C}$? _____ %RH.
8. Gaisa vada izmērs 600 x 400mm, garums 50m. Sistēmu maksimālais darba spiediens 300Pa. Noteikt gaisa vadu gaisa zudumus A, B, C un D kategorijām.
 - a) A kategorija _____ $\Sigma \text{m}^3/\text{h}$; _____ $\text{m}^3/\text{h} \times \text{m}^2$;
 - b) B kategorija _____ $\Sigma \text{m}^3/\text{h}$; _____ $\text{m}^3/\text{h} \times \text{m}^2$;
 - c) C kategorija _____ $\Sigma \text{m}^3/\text{h}$; _____ $\text{m}^3/\text{h} \times \text{m}^2$;
 - d) D kategorija _____ $\Sigma \text{m}^3/\text{h}$; _____ $\text{m}^3/\text{h} \times \text{m}^2$.