

Forums «TAUPOT PELNI»
2022.g. 15. decembris

PIEEJAMO DATU LOMA ENERGOEFEKTIVITĀTES MONITORINGĀ GANDRĪZ NULLES ENERĢIJAS ĒKĀS

Staņislavs Gendelis



pēcdoktorantūras projekta “Nulles enerģijas ēku faktiskā enerģijas patēriņa analīze un nepieciešamo energoefektivitātes paaugstināšanas risinājumu izstrāde” (1.1.1.2/VIAA/3/19/505) ietvaros

Gandrīz nulles enerģijas ēka

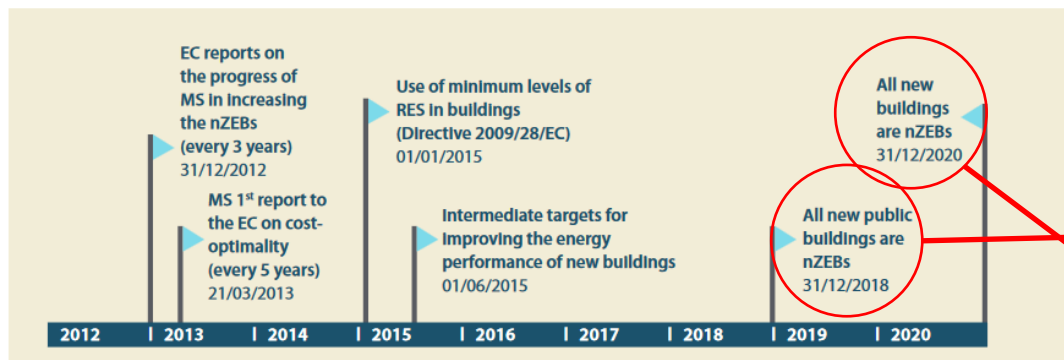
EK «Ēku energoefektivitātes direktīva» (2010):

1. ēka ar ļoti augstu energoefektivitāti
2. vajadzīgā enerģija jāsedz no atjaunojamajiem enerģijas avotiem

Noteikumi par ēku energosertifikāciju (2013.-2021.)

Nr. p. k.	Ēkas būvniecības ieceres apstiprināšanas periods	Ēku energoefektivitātes minimālais pieļaujamais līmenis, energoefektivitātes novērtējums apkurei jaunbūvēm			
		dzīvojamām ēkām		nedzīvojamām ēkām (noteikumu ² 6.1.3., 6.1.4., 6.1.5., 6.1.6., 6.1.7., 6.1.8., 6.1.9. apakšpunktā minētie ēku veidi)	
		daudzdzīvokļu ēkas	viendzīvokļa vai divdzīvokļu ēkas	ēkas, kuras ir valsts īpašumā un institūciju valdījumā un kurās atrodas valsts institūcijas	pārējās nedzīvojamās ēkas
1	2	3	4	5	6
1.	Līdz 2016. gada 31. decembrim	≤ 70 kWh/m ² gadā	≤ 80 kWh/m ² gadā	≤ 100 kWh/m ² gadā	≤ 100 kWh/m ² gadā
2.	No 2017. gada 1. janvāra līdz 2017. gada 31. decembrim	≤ 60 kWh/m ² gadā	≤ 70 kWh/m ² gadā	≤ 90 kWh/m ² gadā	≤ 90 kWh/m ² gadā
3.	No 2018. gada 1. janvāra līdz 2018. gada 31. decembrim	≤ 60 kWh/m ² gadā	≤ 70 kWh/m ² gadā	≤ 65 kWh/m ² gadā	≤ 90 kWh/m ² gadā
4.	No 2019. gada 1. janvāra līdz 2020. gada 31. decembrim	≤ 50 kWh/m ² gadā	≤ 60 kWh/m ² gadā	gandrīz nulles enerģijas ēka	≤ 65 kWh/m ² gadā
	No 2021. gada 1. janvāra un turpmāk	gandrīz nulles enerģijas ēka	gandrīz nulles enerģijas ēka	gandrīz nulles enerģijas ēka	gandrīz nulles enerģijas ēka

Figure 1 - Key years for nearly Zero-Energy Buildings (Directive 2010/31/EC) (Source: EPISCOPE³)



LV prasības gandrīz nulles enerģijas ēkām

2021.g. MK not. Nr. 222 «Ēku energoefektivitātes aprēķina metodes un ēku energosertifikācijas noteikumi»

Ēka klasificējama kā gandrīz nulles enerģijas ēka, ja tās:

- enerģijas patēriņš **apkurei** atbilst vismaz **A klasei**

- primārās neatjaunojamās enerģijas patēriņš

- **apkurei,**

- **karstā ūdens** apgādei,

- mehāniskajai **ventilācijai,**

- **dzesēšanai,**

- **apgaismojumam** (nedz. ēkām)

atbilst vismaz **A klasei**

Nr. p. k	Enerģesējs	f _{Pnren}
I. Piegādāts no attāluma		
1.	akmeņogles (antracīts)	1,1
2.	brūnogles (lignīts)	1,1
3.	degvielleļļa (kurināmais mazuts)	1,1
4.	Fosilais kurināmais dabaszāze	1,1
5.	sašķīdinātā naftas gāze	1,1
6.	citi fosilie kurināmie	1,1
7.	cietais	0,2
8.	Biokurināmais šķidrāis	0,5
9.	gāzveida	0,4
10.	Elektroenerģija no tīkla	1,9
II. Piegādāts no tuvuma		
11.	Siltumenerģija no centralizētās siltumapgādes sistēmas, saražota no fosilajiem kurināmiem bez koģenerācijas [2]	1,3
12.	Siltumenerģija no centralizētās siltumapgādes sistēmas, saražota no atjaunojamiem kurināmiem bez koģenerācijas	0,2
13.	Siltumenerģija no centralizētās siltumapgādes sistēmas, saražota koģenerācijā no fosilajiem kurināmiem [3]	0,7
14.	Siltumenerģija no centralizētās siltumapgādes sistēmas, saražota koģenerācijā no atjaunojamiem kurināmiem	0,1
15.	Siltumenerģija no centralizētās siltumapgādes sistēmas, no konkrēta piegādātāja	[4]
16.	Centralizēta dzesēšana (aukstumenerģija no aukstumenerģijas piegādātāja)	[4]
III. Saražots uz vietas		
17.	Saules enerģija fotoelementu (PV) ražota elektroenerģija	0
18.	termālā enerģija	0
19.	Vēja enerģija	0
20.	Vides enerģija aerotermlā, ģeotermlā, hidrotermlā un jūras enerģija, hidroenerģija	0



LV prasības gandrīz nulles enerģijas ēkām

2021.g. MK not. Nr. 222 «Ēku energoefektivitātes aprēķina metodes un ēku energosertifikācijas noteikumi»

Ēka klasificējama kā gandrīz nulles enerģijas ēka, ja tās:

- enerģijas patēriņš apkurei atbilst vismaz **A klasei**
- primārās neatjaunojamās enerģijas patēriņš apkurei, karstā ūdens apgādei, mehāniskajai ventilācijai, dzesēšanai, apgaismojumam (nedz. ēkām) atbilst vismaz **A klasei**

Dzīvojamu ēku energoefektivitātes minimālais pieļaujamais neatjaunojamās primārās enerģijas patēriņa līmenis (A klase) projektējamām ēkām (jaunbūvēm) (kWh/m^2)* un neatjaunojamās primārās enerģijas patēriņa references līmeņi (klases) ekspluatācijā esošām ēkām (kWh/m^2)

Ēku energoefektivitātes klase	Dzīvojamās ēkas		
	Viengimenes mājas, daudzdzīvokļu ēkas, dažādu sociālo grupu kopdzīves mājas, dzīvojamās ēkas publiskai lietošanai		
	apkurināmā platība, m^2		
	no 50 līdz 120	no 120 līdz 250	virs 250
A+	≤ 65	≤ 65	≤ 65
A	≤ 110	≤ 100	≤ 95
B	≤ 140	≤ 130	≤ 125
C	≤ 160	≤ 155	≤ 145
D	≤ 200	≤ 190	≤ 165
E	≤ 230	≤ 210	≤ 180
F	≤ 260	≤ 260	≤ 220
G	virs 260	virs 260	virs 220

Nedzīvojamu ēku energoefektivitātes minimālais pieļaujamais neatjaunojamās primārās enerģijas patēriņa līmenis (A klase) projektējamām ēkām (jaunbūvēm) (kWh/m^2)* un neatjaunojamās primārās enerģijas patēriņa references līmeņi (klases) ekspluatācijā esošām ēkām (kWh/m^2)

Ēku energoefektivitātes klase	Biroji, izglītības iestādes, sporta būves	Slimnīcas, viesnīcas, restorāni	Vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības ēkas
A+	≤ 90	≤ 130	≤ 120
A	≤ 110	≤ 170	≤ 150
B	≤ 160	≤ 240	≤ 190
C	≤ 210	≤ 280	≤ 215
D	≤ 250	≤ 320	≤ 230
E	≤ 300	≤ 380	≤ 300
F	≤ 400	≤ 450	≤ 400
G	virs 400	virs 450	virs 400

Ēku energoefektivitātes minimālais pieļaujamais apkures patēriņa (kWh/m^2) references līmenis (A klase) projektējamām ēkām (jaunbūvēm)* un apkures patēriņa (kWh/m^2) references līmeņi (klases) ekspluatācijā esošām ēkām

Ēku energoefektivitātes klase	Dzīvojamās un nedzīvojamās ēkas		Dzīvojamās ēkas	Nedzīvojamās ēkas		
	apkurināmā platība, m^2		apkurināmā platība virs 250 m^2			
	no 50 līdz 120	no 120 līdz 250	vīdndzīvokļa, divdzīvokļu un daudzdzīvokļu ēkas, dzīvojamās ēkas publiskai lietošanai, dažādu sociālo grupu kopdzīves mājas	biroju ēkas, izglītības iestāžu ēkas, viesnīcas, restorāni, sporta būves, vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības ēkas	slimnīcas	
A+	≤ 35	≤ 35	≤ 30	≤ 35	≤ 40	
A	≤ 60	≤ 50	≤ 40	≤ 45	≤ 50	
B	≤ 75	≤ 65	≤ 60	≤ 65	≤ 70	
				≤ 90	≤ 100	
				≤ 110	≤ 120	
				≤ 150	≤ 160	
				virs 150	virs 160	

ENERGOEFEKTIVĀTES RĀDĪTĀJU PĀRBAUDE

Integrālais/ēkas rādītājs – gada enerģijas patēriņš (ja ir skaitītāji)

Lokālie/konstrukciju rādītāji – gaisa caurlaidība, siltuma caurlaidība u.c.



ENERGOEFEKTIVĀTES RĀDĪTĀJU PĀRBAUDE

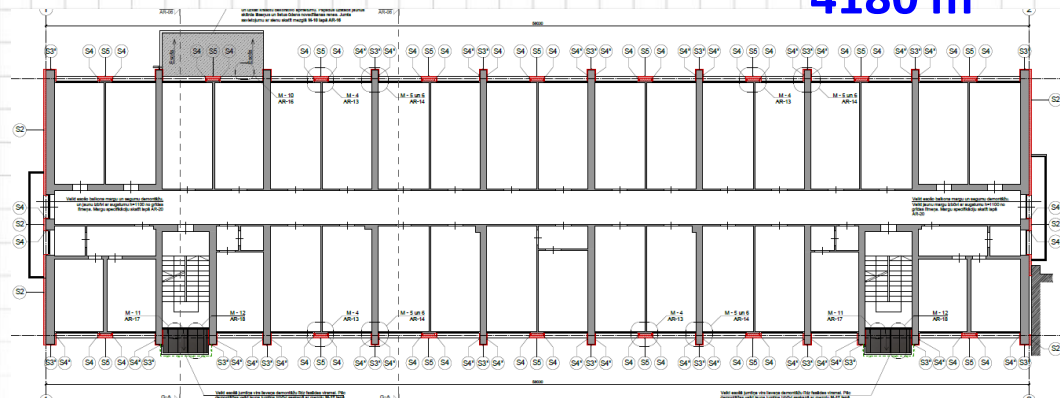
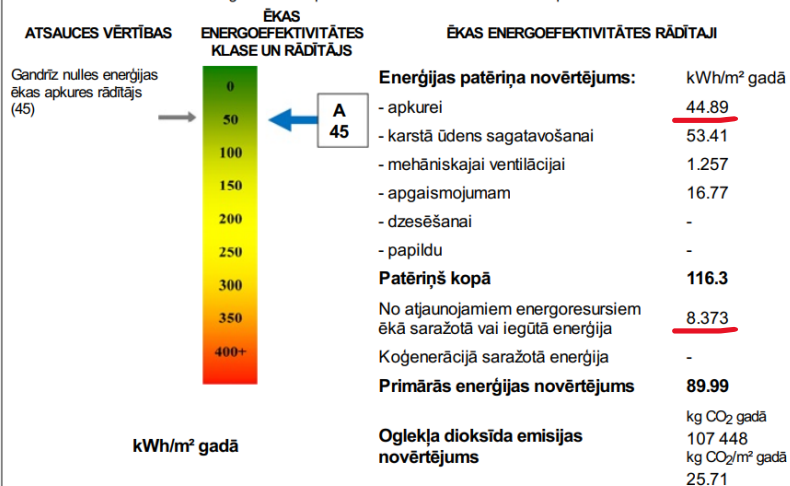
- 1) Piecstāvu dienesta viesnīca (renovācija) 4180 m²
- 2) Trīsstāvu biroja ēka (jaunbūve) 1077 m²
- 3) Vienstāvu biroja ēka (jaunbūve) 523 m²

1) Piecstāvu dienesta viesnīca (renovācija 2019. gada nogalē)

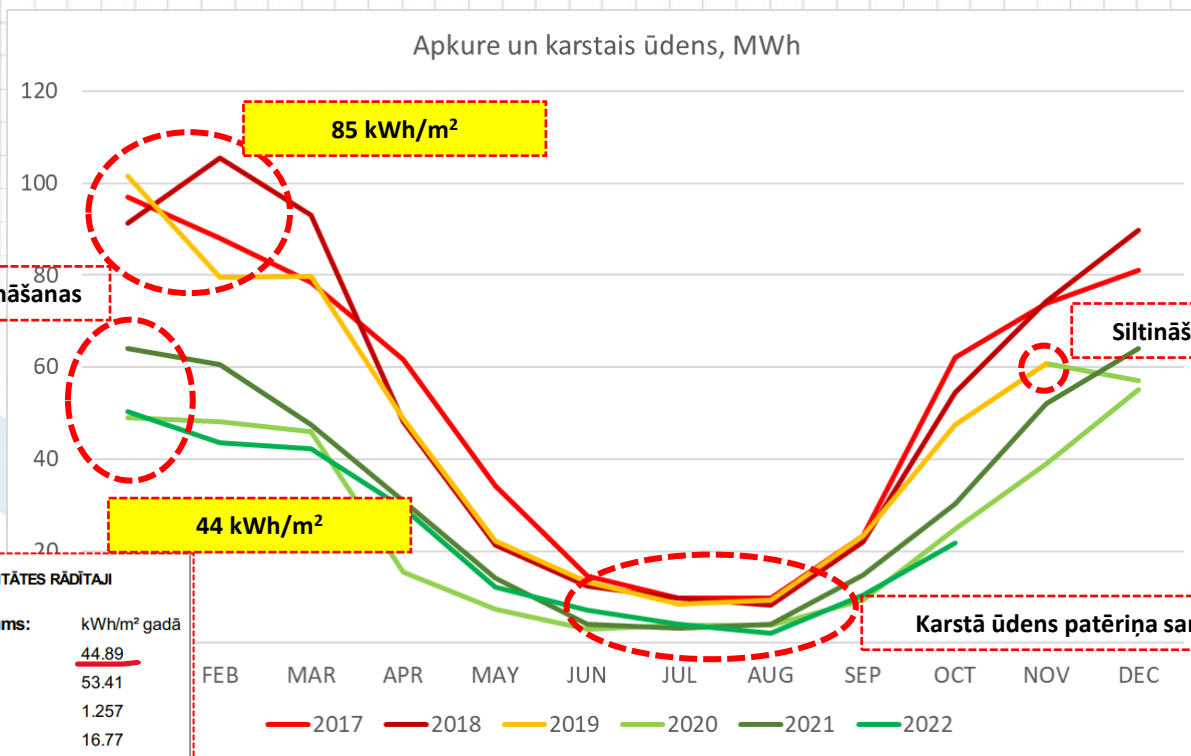
4180 m²

7. ĒKAS ENERGOEFEKTIVĪTĀTES NOVĒRTĒJUMS

Sertifikāta sagatavē un tās pielikumos visur tiek izmantoti dati bez pārtraukumiem



1) Piecstāvu dienesta viesnīca (renovācija 2019. gada nogalē)



85 kWh/m²

Pirms/pēc siltināšanas

44 kWh/m²

Siltināšanas process

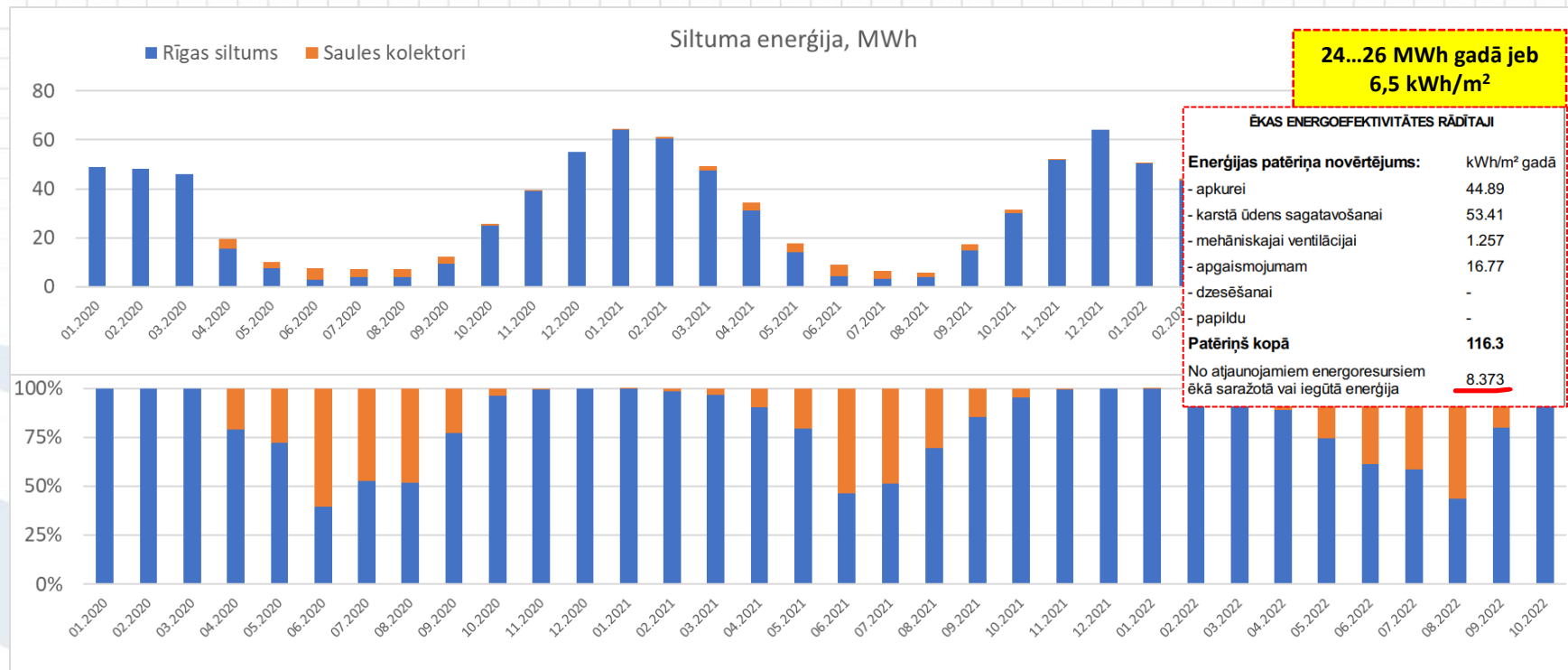
No RS piegādātā

Karstā ūdens patēriņa samazinājums

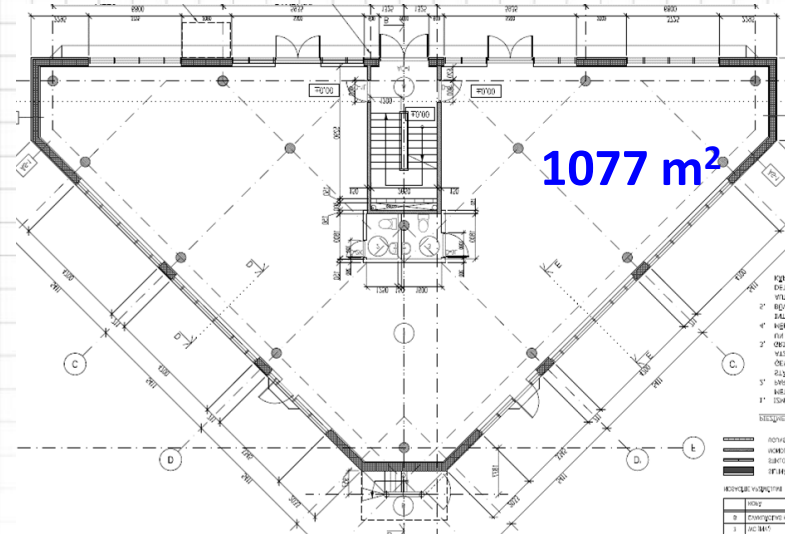
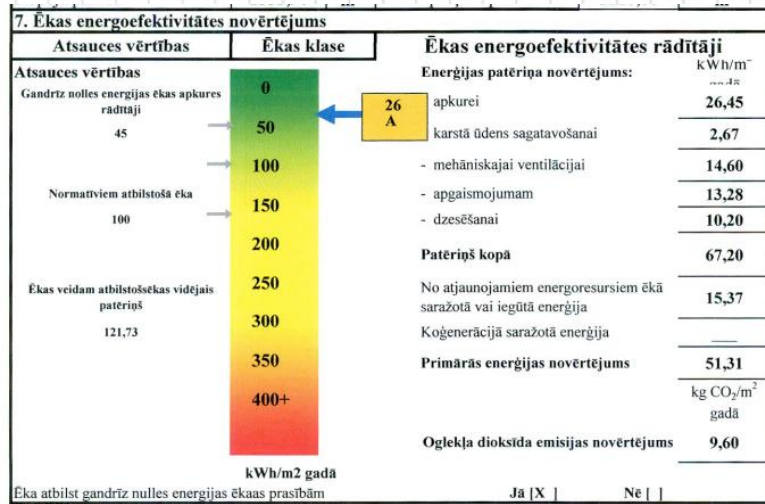
ĒKAS ENERGOEFĒKĪVITĀTES RĀDĪTAJI

Enerģijas patēriņa novērtējums:	kWh/m ² gadā
- apkurei	44.89
- karstā ūdens sagatavošanai	53.41
- mehāniskajai ventilācijai	1.257
- apgaismojumam	16.77
- dzesēšanai	-
- papildu	-

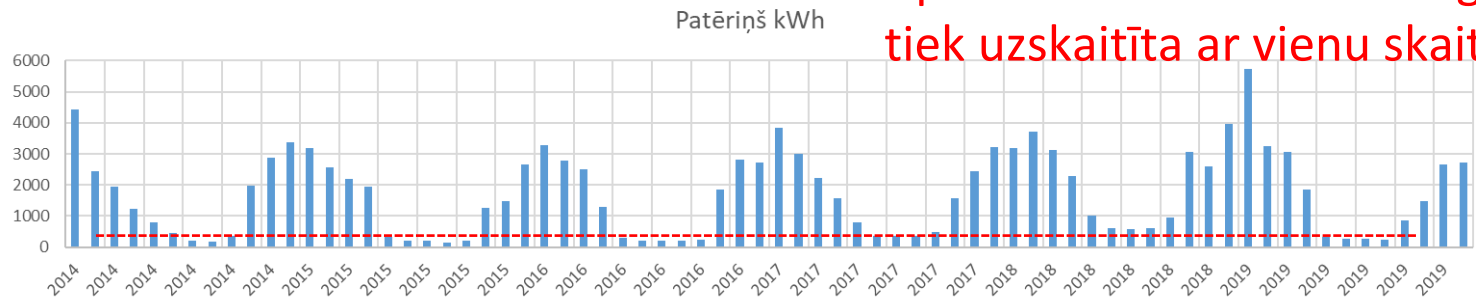
1) Piecstāvu dienesta viesnīca (renovācija 2019. gada nogalē)



2) Trīsstāvu biroja ēka (jaunbūve)



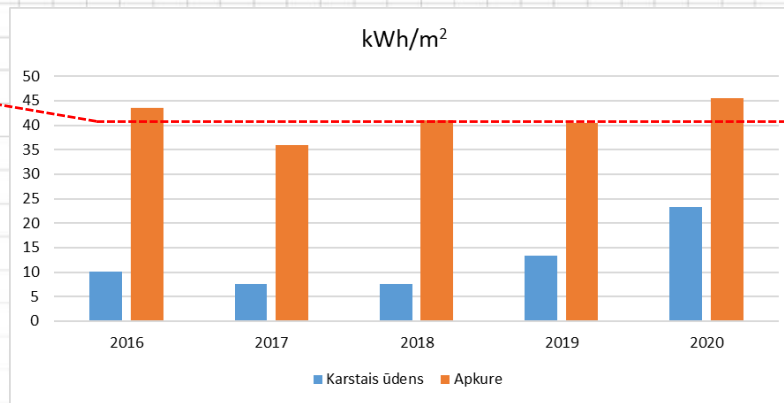
Apkure un karstā ūdens sagatavošana tiek uzskaitīta ar vienu skaitītāju!



2) Trīsstāvu biroja ēka (jaunbūve)

7. Ēkas energoefektivitātes novērtējums	
Atsauces vērtības	Ēkas klase
Atsauces vērtības	
Gandrīz nulles enerģijas ēkas apkures rādītāji	0
45	50
	100
Normatīviem atbilstošā ēka	150
100	200
	250
Ēkas veidam atbilstošā ēkas vidējais patēriņš	300
121,73	350
	400+
	kWh/m² gadā
Ēka atbilst gandrīz nulles enerģijas ēka prasībām	Jā X Nē

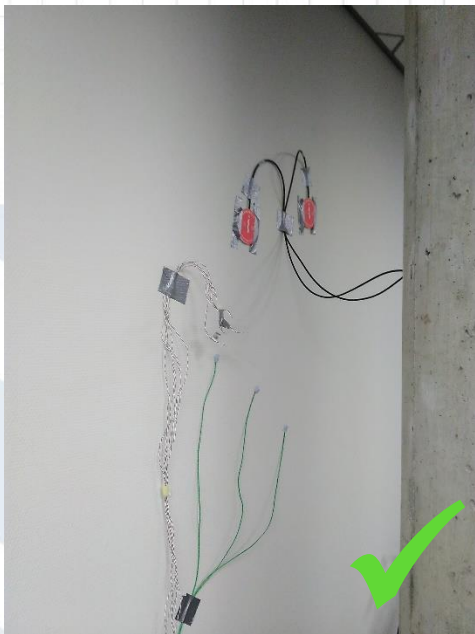
Ēkas energoefektivitātes rādītāji	
Enerģijas patēriņa novērtējums:	kWh/m ² gadā
apkurei	26,45
karstā ūdens sagatavošanai	2,67
- mehāniskajai ventilācijai	14,60
- apgaismojumam	13,28
- dzesēšanai	10,20
Patēriņš kopa	67,20
No atjaunojamiem energoresursiem ēkā saražotā vai iegūtā enerģija	15,37
Koģenerācijā saražotā enerģija	—
Primārās enerģijas novērtējums	51,31
	kg CO ₂ /m ² gadā
Oglekļa dioksīda emisijas novērtējums	9,60



41 (!)

2) Trīsstāvu biroja ēka (jaunbūve)

Būvkonstrukciju siltuma caurlaidības mērījumi



Gaisa apmaiņas mērījumi



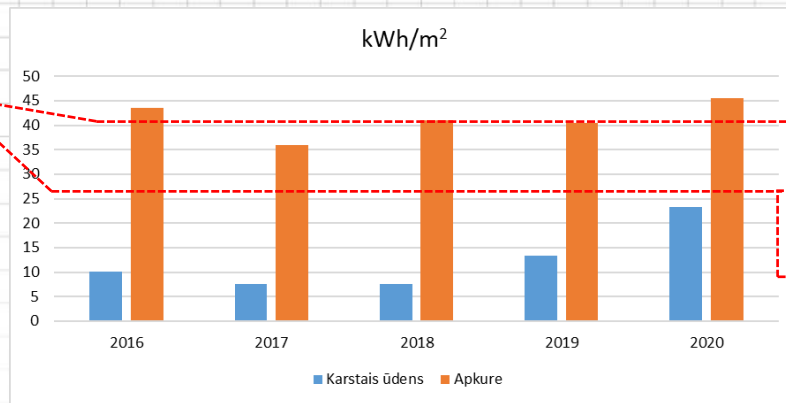
Logu/durvju siltuma caurlaidības mērījumi



2) Trīsstāvu biroja ēka (jaunbūve)

7. Ēkas energoefektivitātes novērtējums	
Atsauces vērtības	Ēkas klase
Atsauces vērtības	
Gandrīz nulles enerģijas ēkas apkures rādītāji	0
45	50
	100
Normatīviem atbilstošā ēka	150
100	200
	250
Ēkas veidam atbilstošā ēkas vidējais patēriņš	300
121,73	350
	400+
	kWh/m ² gadā
Ēka atbilst gandrīz nulles enerģijas ēka prasībām	

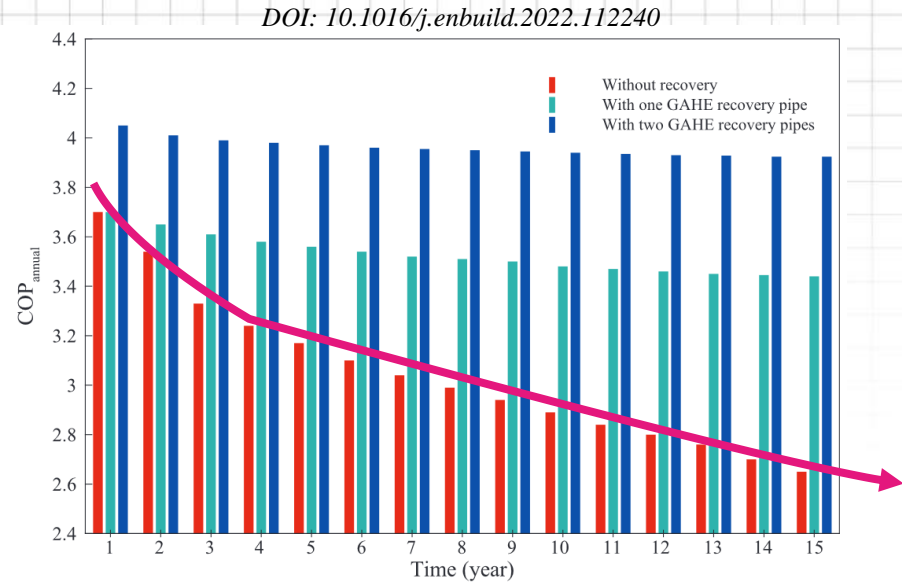
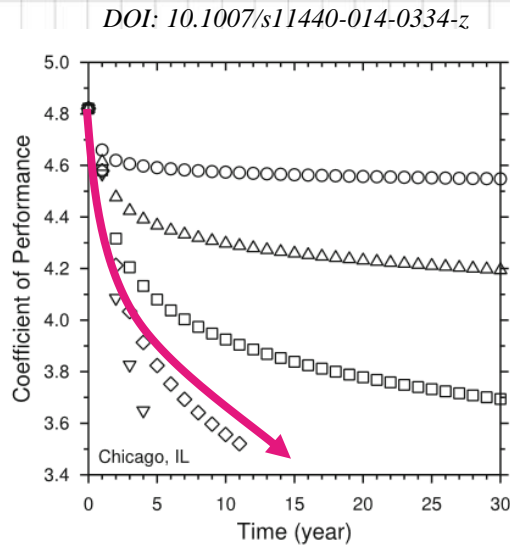
Ēkas energoefektivitātes rādītāji	
Enerģijas patēriņa novērtējums: kWh/m ² gadā	
apkurei	26,45
karstā ūdens sagatavošanai	2,67
- mehāniskajai ventilācijai	14,60
- apgaismojumam	13,28
- dzesēšanai	10,20
Patēriņš kopa	67,20
No atjaunojamiem energoresursiem ēkā sarazotā vai iegūtā enerģija	
Koģenerācijā sarazotā enerģija	15,37
Primārās enerģijas novērtējums	51,31
	kg CO ₂ /m ² gadā
Oglekļa dioksīda emisijas novērtējums	9,60



41 ar SS SCOP=3,5

26,5 ar SS SCOP=2,2

2) Trīsstāvu biroja ēka (jaunbūve)



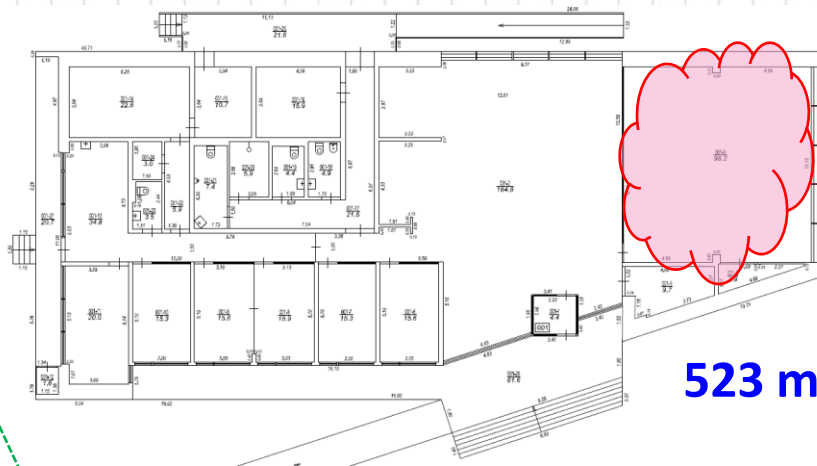
Lai pārbaudīto šo apgalvojumu ir jāuzstāda siltuma skaitītājs tikai uz apkures kontūra



3) Vienstāvu biroja ēka (jaunbūve)

Spec. capacity:	84	Wh/K per m² TFA	Ditto summer:	3,5	W
Specific building demands with reference to the treated floor area					
Treated floor area		523,0	m²		
Space heating	Heating demand	15,1	kWh/(m²a)		
	Heating load	19	W/m²		
Space cooling	Overall specif. space cooling demand		kWh/(m²a)		
	Cooling load		W/m²		
	Frequency of overheating (> 25 °C)	3,1	%		
Primary energy	Heating, cooling, dehumidification, DHW, auxiliary electricity, lighting, electrical appliances	51	kWh/(m²a)		
	DHW, space heating and auxiliary electricity	51	kWh/(m²a)		
	Specific primary energy reduction through solar electricity		kWh/(m²a)		
	Airtightness	Pressurization test result n ₅₀	0,3	1/h	

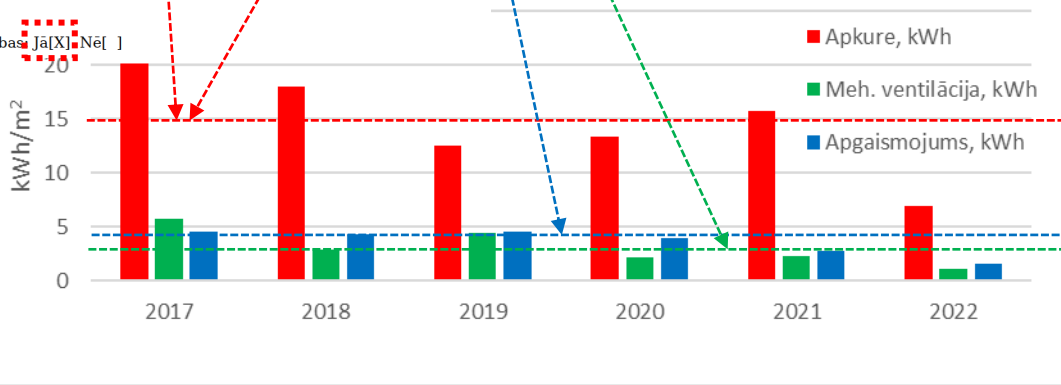
tes rādītāji



523 m²

kWh/m² gadā	14.91
	6.54
	3.79
	7.06
	0.00
	5.80
	38.10
	3.92
	0.00
	51.26
kg CO ₂ /m² gadā	3.72

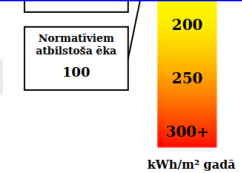
No atjaunojamiem energoresursiem ēkā sarazotā vai iegūtā enerģija
 Koģenerācijā sarazotā enerģija
Primārās enerģijas novērtējums
Oglekļa dioksīda emisijas novērtējums



15,9 (no 2018. - 14,9)

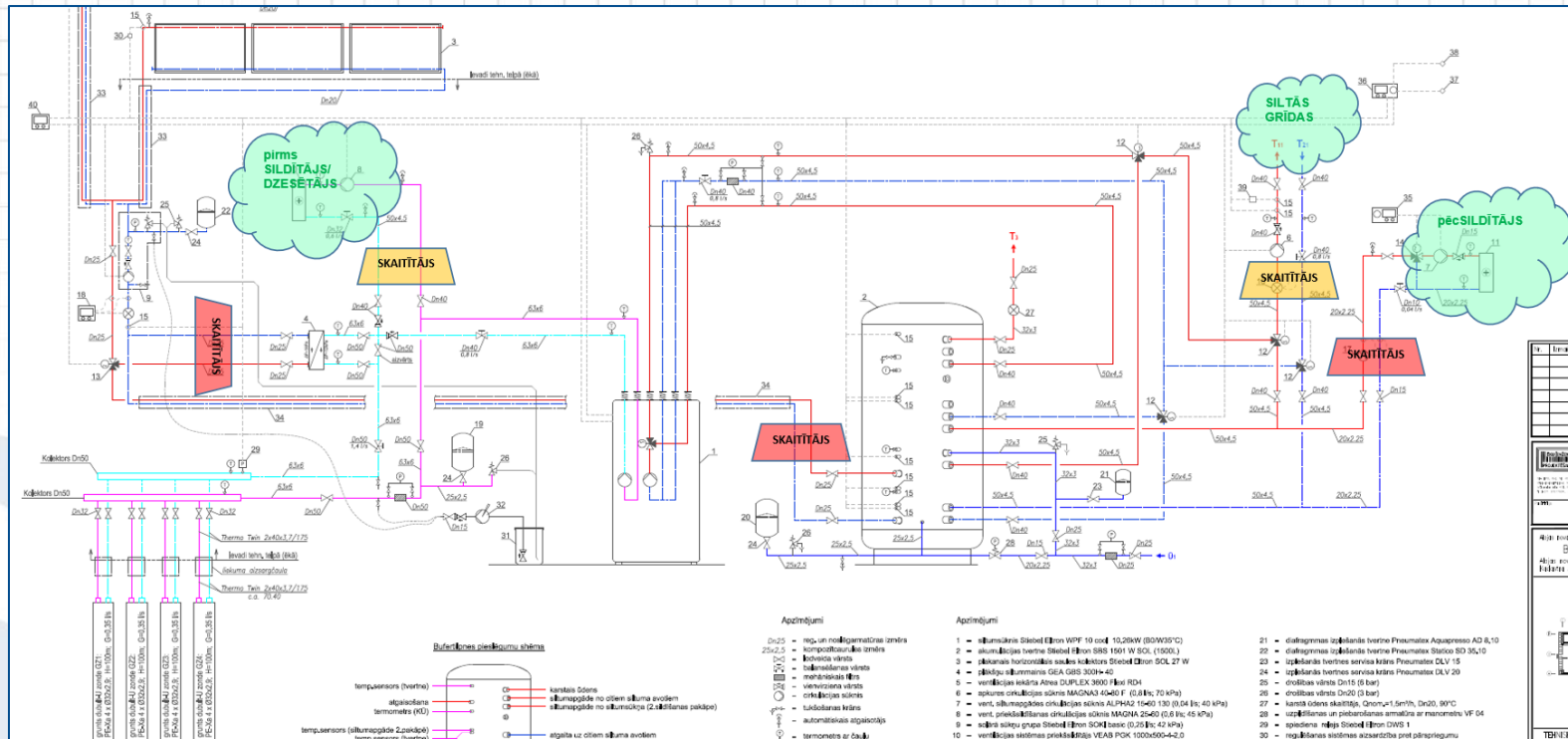
4,0 (no 2018. - 3,9)

3,5 (no 2018. - 3,0)

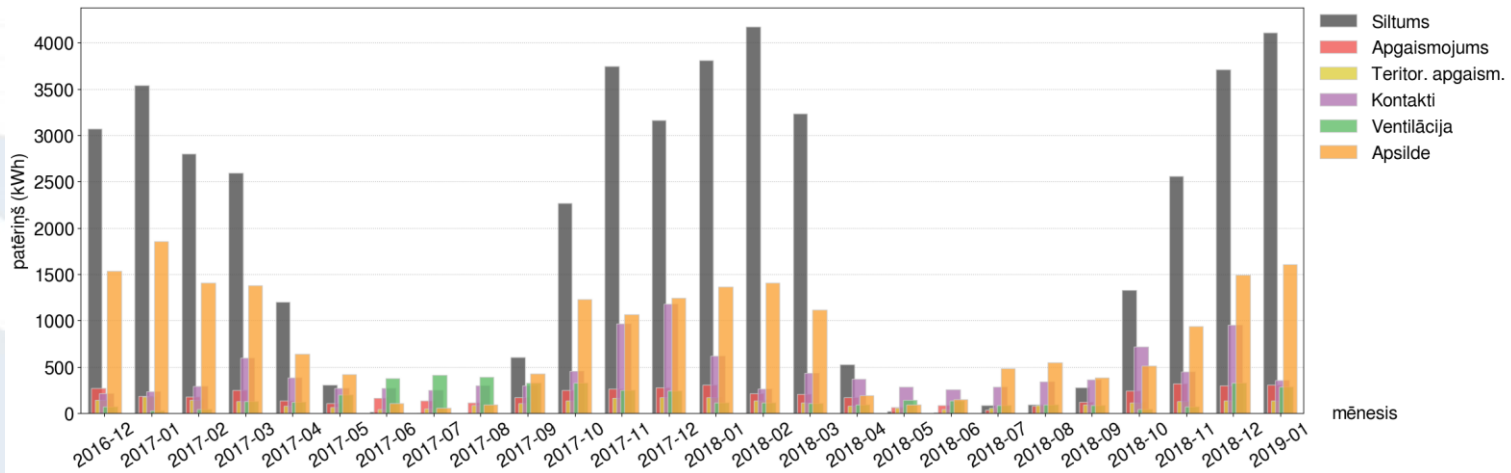
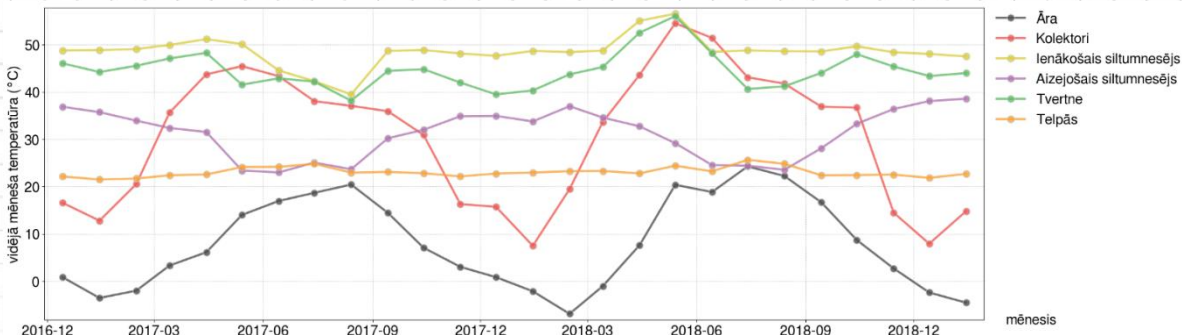


Ēka izpilda gandrīz nulles enerģijas ēkas prasības. Jā Nē

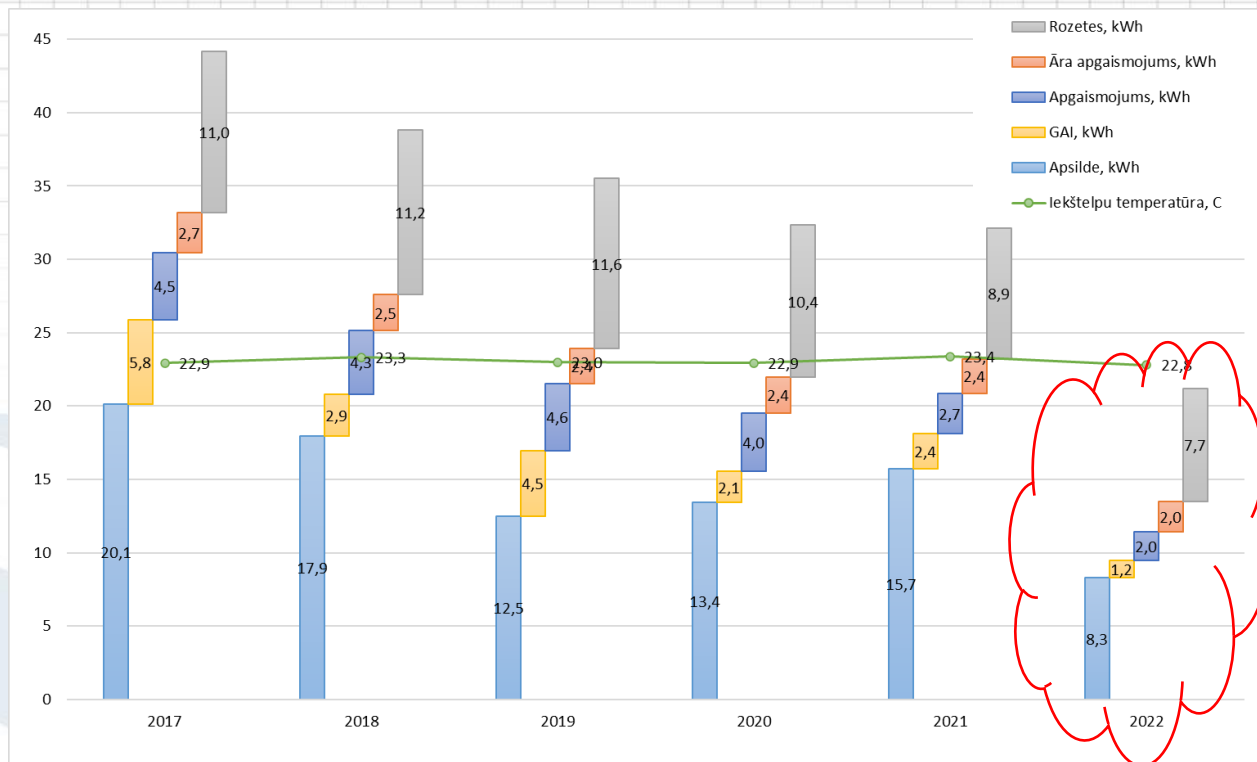
3) Vienstāvu biroja ēka (jaunbūve)



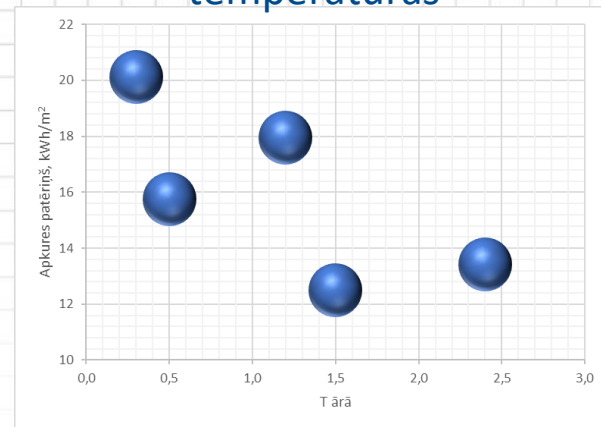
3) Vienstāvu biroja ēka (jaunbūve)



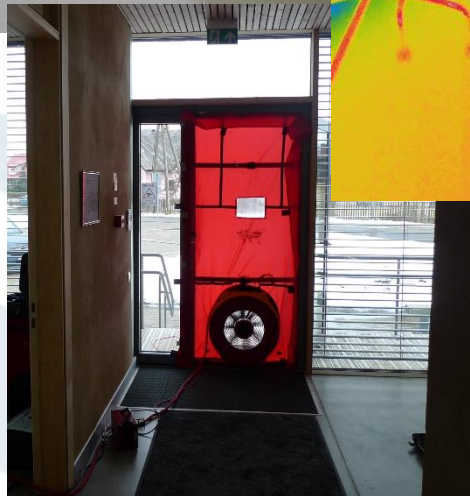
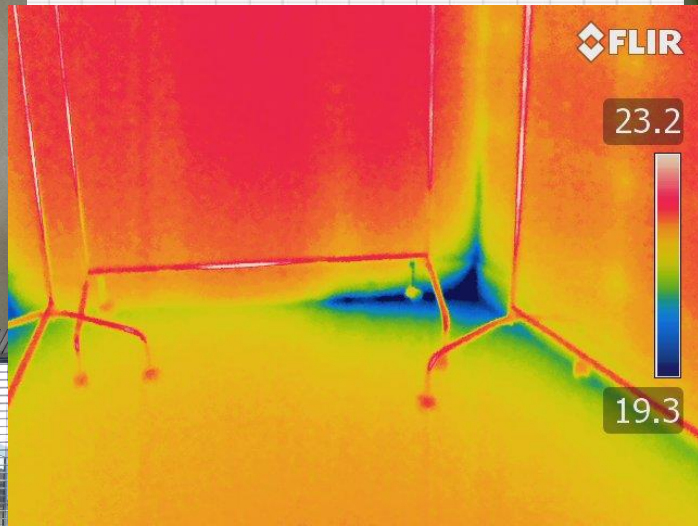
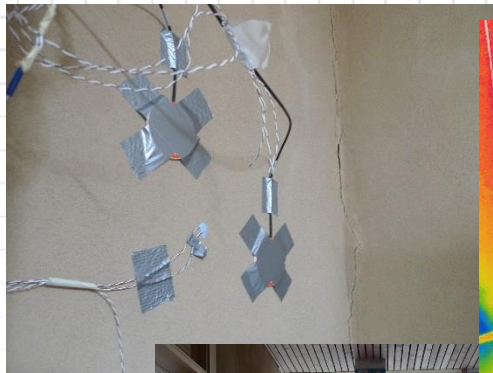
3) Vienstāvu biroja ēka (jaunbūve)



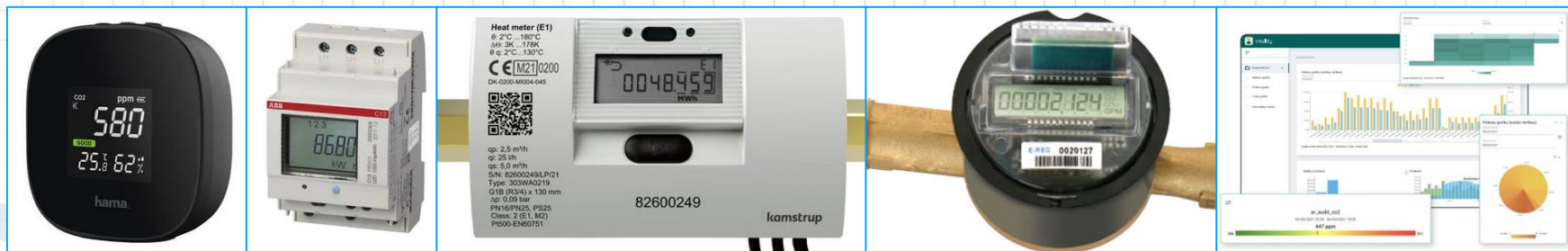
Apkures atkarība no āra temperatūras



3) Vienstāvu biroja ēka (jaunbūve)



! DATI !



Paldies par uzmanību!