Siltie Nami

Silti un Energoefektīvi

Ēkas energoefektivitātes novērtēšanas veids un tā kategorija

Energoaudits*

- Aprēķins veikts izmantojot mēneša aprēķina procedūru balstoties uz metodoloģiju, kas aprakstīta LVS EN ISO 52016-1
Ar mēneša aprēķina metodi ēkas vai termiskās zonas siltuma bilanci veido mēneša laika intervālā.
Dinamiskās ietekmes tiek ņemtas vērā izmantojot korekcijas un pielāgojuma koeficientus.
Tā kā lietojuma nosacījumi un pieņēmumi dienās ar apkures vajadzībām un dienās ar dzesēšanas vajadzībām var atšķirties katram mēnesim ir veikti divi neatkarīgi aprēķini - viens, lai noteiktu apkures energoprasības, otrs dzesēšanas.

*Saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvas (ES) 2018/844 (2018. gada 30. maijs) un LVS EN ISO 52000-1

P1

Dati par aprēķina objektu

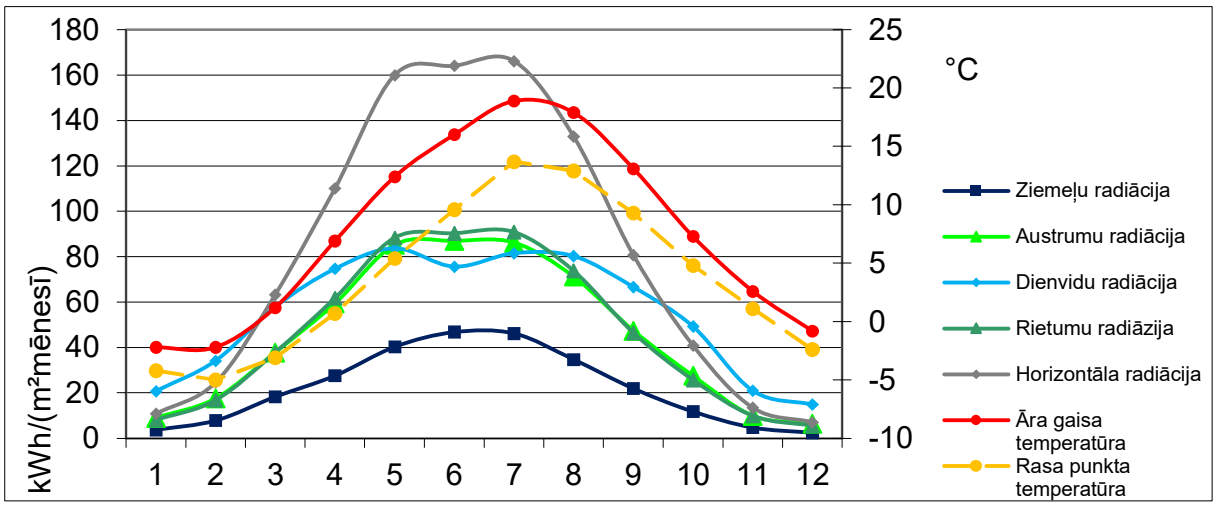
energi

1. Vispārīga informācija par ēku

1,1 Ēkas funkcijas apraksts	Biroju ēka			
1.2. Ēkas adrese	Pirmā iela 42A, Ādaži, Ādažu novads			
Kadastra apzīmējums	80440070062001			
Stāvu skaits	Virszemes	2	Pazemes	0
Ēkas novērtējuma daļa	Apkurināmās platības			
1.3. Klasifikācija saskaņā ar LBN 002-19	Nedzīvojamās ēkas			

2. Ēkas atrašanās vietas klimatiskie rādītāji

2.1. Metroloģisko datu ņemšanas vieta saskaņā ar LBN 003-19: Rīga



3. Ēkas mikroklimata parametri

Aprēķina kritēriji saskaņā ar LVS EN ISO 16798-1:2019			Kategorija
3.1. Temepratūra iekštelpās vasarā	26,0	°C	II
3.2. Temepratūra iekštelpās ziemā	10,5	°C	II
3.3. Max CO_2 līmenis iekštelpās (ODA 400ppm)	1200	ppm	II
3.4. Ventilācijas intensitāte	0,44	l/s/m^2	II
3.5. Neapmierināto iemītnieku apjoms (PPD)	<10	%	II

Paskaidrojums par aprēķinos izmantoto temperatūru

Telpu grupas	Platība	Aprēķina	Aprēķinos izmantotā vidējā
	m^2	°C	°C
Sporta zāle	977	5	10,5
Iekštelpas	780,0	18	

4. Ēkas tehniskie parametri

Kopējā platība	1607,0	m^2	n_{50}	1,50	1/h
Aprēķina platība	1757,0	m^2	q_{50}	3,04	m^3/(m^{2}h)
Aprēķina tilpums	9188,3	m^3	Vidējais telpu augstums	5,23	m
Norob. konstr. īpatn. laukums	2,58	m^2/m^2	Norob. konstr. īpatn. tilpums	0,49	m^2/m^3
Galvenais konstrukciju materiāls	Sendvičtipa panelis				

5. Izejas datu saraksts

-	Ēkas kadastrālās uzmērīšanas lieta- 07.10.2022.
!	Būvprojekta izmaiņas, kas ietekmē ēkas enerģijas patēriņu un nav iesniegtas aprēķina veikšanai, var būtiski ietekmēt novērtējumā uzrādītās sasniedzamās vērtības un vispārējo aprēķina kvalitāti.

6. Papildu informācija

6.1.	Ēkas energobilance aprēķināta saskaņā ar MK. 222 "Ēku energoefektivitātes aprēķina metodes un ēku energosertifikācijas noteikumi". Papildu tam aprēķinā piemēroti citi sastošie standarti, būvnormatīvi un Ministru kabineta noteikumi.
6.2.	Ēkas aprēķina energoefektivitātes līmenis noteikts balstoties uz projekta izejas datiem un risinājumu detalizācijas pakāpi. Faktiskie ēkas enerģijas patēriņa dati pēc tās nodošanas ekspluatācijā var atšķirties no ēkas pagaidu energosertifikātā uzrādītajiem datiem. Gandrīz jebkura ēkas energopatēriņa bilancē ietvertā rādītāja izmaiņa turpmākajā ēkas projekta realizācijas stadijā var ietekmēt ēkas pagaidu energosertifikātā atspoguļoto līmeņatzīmi.
6.3.	Ēkas energopatēriņu var ietekmēt: 1) būvelementu siltumcaurlaidības rādītāju izmaiņas; 2) atkāpes no ēkas gaisa caurlaidības definētā rādītāja; 3) atkāpes no aprēķinā izmantotās iekštelpas temperatūras vērtības; 4) atšķirības no aprēķinā izmantotajiem ventilācijas gaisa daudzumiem; 5) citu ventilācijas iekārtu darba režīmu izmantošana; 6) neatbilstoša darba kvalitāte un pielietojamo materiālu izvēle.

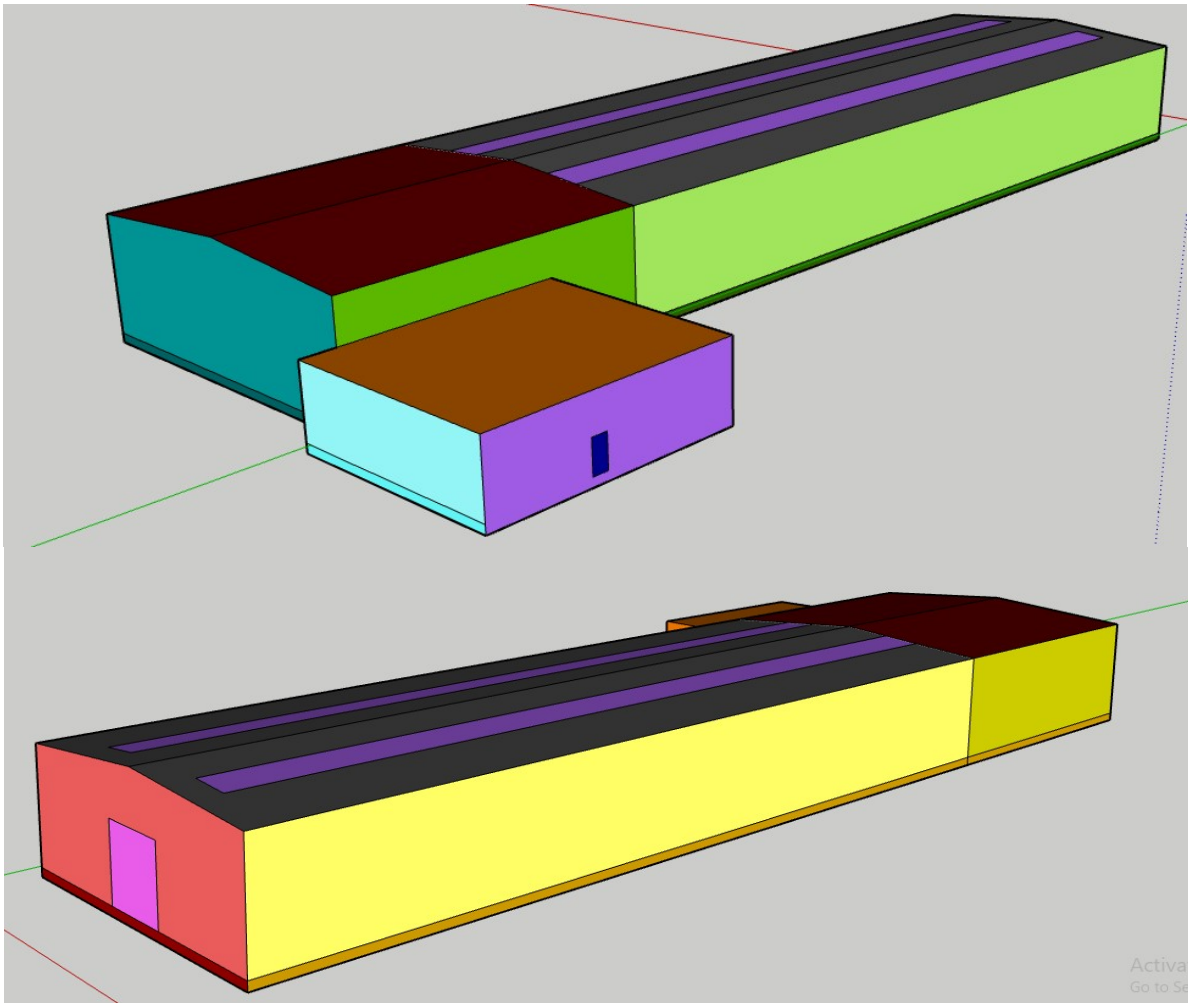
7. Likumdošanas ietvars

-	Energoefektivitātes likums
-	Ēku energoefektivitātes likums
-	LBN 002-19 Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika
-	LBN 003-19 Būvklimatoloģija
-	Ēku energoefektivitātes aprēķina metodes un ēku energosertifikācijas noteikumi (MK 222)

Izmantotie starptautiskie standarti

-	LVS EN ISO 52000-1:2017 Ēku energoefektivitāte. Vispārējs ēku energoefektivitātes novērtējums. 1.daļa: Vispārīgas pamatnostādnes un procedūras (ISO 52000-1:2017) un nacionālais pielikums LVS EN ISO 52010-1:2017/NA:2020
-	LVS EN ISO 52003-1:2020 Ēku energoefektivitāte. Rādītāji, prasības un sertifikācija. 1.daļa: Vispārīgie aspekti un pielietošana kopējai energoefektivitātei un nacionālais pielikums LVS EN ISO 52003-1:2017/NA:2020
-	LVS EN ISO 52010-1:2021 Ēku energoefektivitāte. Ārējās vides apstākļi. 1.daļa: Klimatisko datu pārveidošana enerģijas aprēķinos (ISO 52010-1:2017) un nacionālais pielikums LVS EN ISO 52010-1:2017/NA:2020
-	LVS EN ISO 52016-1:2021 Ēku energoefektivitāte. Apkurei un dzesēšanai nepieciešamās enerģijas, iekšējās temperatūras un sajūtamā un latentā siltuma slodzes. 1.daļa: Aprēķina procedūras (ISO 52016-1:2017) un nacionālais pielikums LVS EN ISO 52016-1:2017/NA:2020
-	LVS EN ISO 52018-1:2021 Ēku energoefektivitāte. Rādītāji daļai ēku energoefektivitātes (ĒEE) prasību, kas saistītas ar siltumenerģijas bilanci un struktūras īpatnībām. 1.daļa: Pārskats par iespējām (ISO 52018-1:2017) un nacionālais pielikums LVS EN ISO 52018-1:2017/NA:2020
-	Kā arī no augstākaminētajiem standartiem izrietošās prasības un aprēķinu metodikas aprakstītas pakārtotajos standartos

Ēkas aprēķina 3D modelis



P3

Vēsturiskie energopatēriņa dati

energi

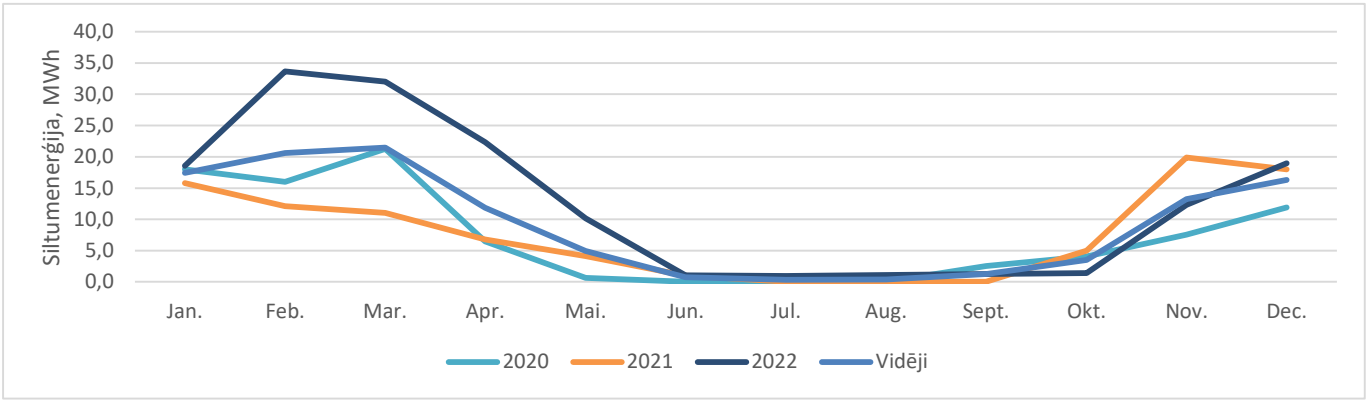
1. Vispārīga informācija par ēku

Pasūtītāja iesniegti dati

Siltumenerģijas patēriņa dati par laika periodu no 01.01.2020. līdz 31.12.2022. un elektroenerģijas patēriņa dati par laika periodu no 01.01.2019. līdz 31.12.2022. Sākoties 2022.gada apkures sezonāi, tiek uzstādīts malkas apkures katls. Patērētais malkas daudzums nav pieejams. Aprēķins tiek veikts izmantojot vēsturiskos siltumenerģijas patēriņa datus, kur siltumenerģiju nodrošina dabas gāze.

Kopējais siltumenerģijas patēriņš, MWh

Gads	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Kopā
2020	18,0	16,0	21,3	6,5	0,6	0,0	0,0	0,0	2,5	4,1	7,5	11,9	**88,41**
2021	15,8	12,1	11,1	6,8	4,1	1,0	0,0	0,0	0,0	5,0	19,9	18,0	**93,80**
2022	18,6	33,7	32,0	22,4	10,2	1,1	1,0	1,1	1,3	1,4	12,3	19,0	**153,84**
Vidēji	**17,5**	**20,6**	**21,5**	**11,9**	**5,0**	**0,7**	**0,3**	**0,4**	**1,3**	**3,5**	**13,2**	**16,3**	**112,02**



Kopējais elektroenerģijas patēriņš, MWh

Gads	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Kopā
2019	2,6	2,2	1,9	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	2,4	8,8	**19,55**
2020	6,9	4,5	5,8	2,1	2,5	4,3	4,9	2,7	4,6	4,3	5,3	5,1	**52,95**
2021	6,5	5,9	7,5	6,8	6,4	6,0	5,5	3,5	2,8	2,5	4,1	8,8	**66,04**
2022	6,5	5,9	7,5	6,8	6,4	6,0	5,5	3,5	4,2	6,1	7,7	9,6	**75,59**
Vidēji	**5,6**	**4,6**	**5,7**	**4,1**	**3,8**	**4,1**	**4,0**	**2,4**	**2,9**	**3,4**	**4,9**	**8,1**	**53,53**

Kopējais karstā ūdens patēriņš, MWh

Gads	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Kopā
2019	No 2022.gada uzstādīts malkas apkures katls. Pirms tam apkure tika nodrošināta ar dabasgāzi.												
2020													
2021													
2022	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	**12,54**

Kopējais apkures patēriņš, MWh

Gads	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Kopā
2020	17,0	15,0	20,2	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,0	6,5	10,9	**79,40**
2021	14,7	11,1	10,0	5,8	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	16,9	**80,41**
2022	17,5	32,6	31,0	21,3	9,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	11,3	17,9	**141,30**
Vidēji	**16,4**	**21,9**	**20,4**	**10,8**	**6,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,6**	**1,1**	**12,2**	**15,2**	**100,37**

Enerģijas patēriņa sadalījums pa sistēmām

Pozīcija	Izmērītie dati, kWh				Aprēķinātie dati			
	Qsilt	Qel	Qkop	Q kWh/m^2	Qsilt	Qel	Qkop	Q kWh/m^2
Apkure	141304,50		141304,50	80,42	153903,53		153903,53	87,59
Karstais ūdens	12540,00		12540,00	7,14	12540,00		12540,00	7,14
Ventilācija								
Apgaismojums		26934,81	26934,81	15,33		26934,81	26934,81	15,33
Dzesēšana								
Cits		26597,69	26597,69	15,14				
Kopā	153844,50	53532,50	207377,00	118,03	166443,53	26934,81	193378,34	110,06

Apkures aprēķina un izmērīto datu sakritība (max ±10 kWh/m^2 vai ±10 %) **7,17** kWh/m^2 **8,19%**

Citi skaidrojumi:	Apkures katla efektivitāte pieņemta 75%.

P4 | **Norobežojošās konstrukcijas un termiskie tilti** | energi

Ēkas tips atbilstoši LBN 002-19: Nedzīvojamās ēkas

Norobežojošās konstrukcijas

Norobežojošo konstrukciju vidējā siltumcaurlaidības koeficienta vērtība, W/(m^{2}K) 0,79

U-vērtībām konstrukcijām pret zemi ir ievērtēts korekcijas koeficients.

Nr.p.k.	Norobežojošā konstrukcija	Būvkonstrukcijas slāņu apraksts siltumtehniskajās robežās	Biezums, mm	Aprēķina laukums, m^2	Būvelementa U vērtība, W/(m^{2}K)	Maksimālais pieļaujamā U vērtība, W/(m^{2}K)	Siltuma zudumu koeficients, W/K	Sd attiecība
1	Cokols	Monolītais dz/b	400	100,82	2,84	0,25	286,57	-
2	Arsiena paneļi uz zāli	Sedvičtipa panelis	1	653,99	0,42	0,25	273,38	-
		Siltumizolācija	80					
		Panelis	1					
3	Grīda	Grīdas segums	10	1522,14	2,09	0,25	247,94	-
		Betons	200					
		Šķembas	300					
4	Ārsiena uz biroju	Sedvičtipa panelis	1	293,98	0,23	0,25	66,62	-
		Siltumizolācija	80					
		Panelis	1					
		Putupolistirols	120					
		Iekšējā apdare	13					
5	Ārsiena ķieģeļu piebūve	Dobie keramikas ķieģeļi	520	278,38	1,01	0,25	280,17	-
		Apmetums	10					
6	Jumts angārs	Sedvičtipa panelis	3	871,21	0,50	0,23	432,36	-
		Siltumizolācija	75					
		Panelis	3					
7	Jumts ķieģeļu daļa	Dobais dz/b panelis	220	345,04	1,02	0,23	350,49	-
		Vieglbetons	180					
		Ārējā apdare	0					
8	Starpsiena ķieģeļu apkurināmā daļa pret neapkurināmo	Reģipsis	13	61,33	0,35	0,25	16,06	-
		Siltumizolācija	100					
		Reģipsis	13					
9	Vārti	Pildījums	30	19,32	1,83	2,00	35,45	-
10	Durvis uz neapkurināmu platību	Durvis	20	1,80	3,09	2,00	4,17	-

Termiskie tilti

Nr.p.k.	Nosaukums	Garums, m	Lineārā termiskā tilta normatīvais siltuma caurlaidības koeficients, W/K	Maksimālais pieļaujamais siltuma caurlaidības koeficients, W/(m^{2}K)	Siltuma zudumu koeficients, W/K	Aprēķina rezultāta minimālā temperatūra, ℃	Rasas punkta temperatūra, ℃
1	Jumta perimetrs	254,68	0,20	0,20	50,94	n/d	n/d
2	Grīdas perimetrs	182,08	0,20	0,20	36,42	n/d	n/d
3	Logu/durvju iebūves perimetrs	594,30	0,20	0,20	118,86	n/d	n/d
4	Vārtu iebūves perimetrs	17,60	0,20	0,20	3,52	n/d	n/d

Gaismu caurlaidīgo būvelementu siltuma caurlaidības koeficientu vērtības

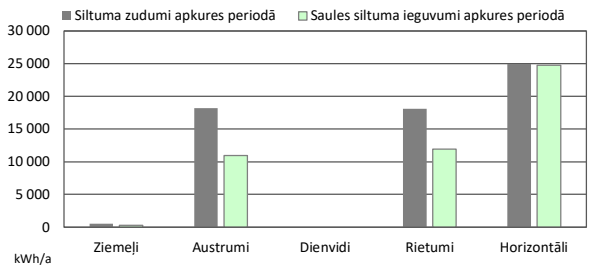
Nr.p.k.	Materiāls	Siltumtehniskie rakturlielumi		Iebūves debess puse	Loga U vērtība saskaņā ar standartu LVS EN ISO 10077-1:2017 un 10077- 2:2017, W/m2K	Loga tipa aprēķina vidējā svērtā U vērtība, W/m^{2}K	Aprēķina laukums, m^2	Loga energobilance (guvumi-zudumi), kWh	Būvelementa siltumcaurlaidības koeficients, W/(m^{2}K)	Maksimālais pieļaujamais siltuma caurlaidības koeficients, W/(m^{2}K)	Siltuma zudumu koeficients, W/K
1	Dubultais stiklojums Koka rāmis	Uf (W/(m^{2}K))	2,20	Ziemeļi	2,91	2,94	-	-	-	1,10	-
		Ug (W/(m^{2}K))	3,00	Austrumi			33,80	-1668,95	2,94		99,39
		g	1,00	Dienvidi			-	-	-		-
		Ψg (W/(mK))	0,06	Rietumi			33,80	-1417,22	2,94		99,39
		Ψi (W/(mK))	0,00	Horizontāli			-	-	-		-
2	Dubultais stiklojums PVC rāmis ofisa logi	Uf (W/(m^{2}K))	1,20	Ziemeļi	1,09	1,17	9,69	-203,15	1,13	1,10	10,98
		Ug (W/(m^{2}K))	0,90	Austrumi			17,34	102,89	1,18		20,43
		g	0,90	Dienvidi			-	-	-		-
		Ψg (W/(mK))	0,04	Rietumi			15,90	250,25	1,17		18,67
		Ψi (W/(mK))	0,00	Horizontāli			-	-	-		-
3	Plastmasa stiklojums Plastmasa stiklojuma rāmis	Uf (W/(m^{2}K))	4,20	Ziemeļi	4,26	4,13	-	-	-	1,10	-
		Ug (W/(m^{2}K))	4,00	Austrumi			70,20	-5642,60	4,12		289,11
		g	1,00	Dienvidi			-	-	-		-
		Ψg (W/(mK))	0,08	Rietumi			70,20	-4983,96	4,12		289,11
		Ψi (W/(mK))	0,00	Horizontāli			135,20	-181,14	4,14		560,35

Logu apjoms pret apkurināmo platību, % (MK 222, 13 punkts)	**22,0%**
Telpu pārkaršanas intensitāte, % (max 10%)	**10,0%**

Apzīmējumu skaidrojumi
Uf - loga rāmja siltuma caurlaidības koeficients
Ug - stiklojuma siltuma caurlaidības koeficients
g - stiklojuma saules enerģijas caurlaidības vērtība
Ψg - stiklojumu atdalošās starplikas siltuma caurlaidības vērtība

Saules siltuma ieguvumi un zudumi no gaismu caurlaidīgajiem būvelementiem

Elementa orientācija	Siltuma zudumi apkures periodā	Saules siltuma ieguvumi apkures periodā
	kWh/gadā	kWh/gadā
Ziemeļi	492	288
Austrumi	18153	10945
Dienvidi	0	0
Rietumi	18069	11918
Horizontāli	24921	24740
Summāri	61635	47891



P5	Ēkas ventilācija				energi
Ēkas ventilācijas sistēma		Mehāniskā		Informācija par vēdināšanu caur logiem/durvīm	
	x	Dabiskā		Vidējā ražība, m^3/h	Gaisapmaiņas kārta, 1/h
Gaiscaurlaidības rādītājs		$n_{50}(h^{-1})$=	1,50	1378,24	0,15
		q_{50} ($m^3/(h*m^2)$)=	3,04		

P6 **Dzesēšana: lietderīgās dzesēšanas enerģijas enerģētiskā vērtība** energi

Dzesēšanas aprēķins veikts, izmantojot ikmēneša metodes summu.

Ēkas tips	Sporta halle		Grīdas platība A_{TFA}:	1757,0	m²
Uzstādītā vasaras temperatūra	26	°C	Ēkas tilpums	9188	m³
Nominālais mitrums	12	g/kg	Iekšējie mitruma avoti:	0,0	g/(m²h)
Spec. kapacitāte	60	Wh/(m²K)			

Konstrukcija	Temperatūras zona	Platība m²		U-Vērtība W/(m²K)		Mēneša red. fak.		G_t kKh/a		kWh/a	kWh/ m²
Ārsiena - āra gaiss	A	1151,3	*	0,634	*	1,00	*	169	=	123142	70,09
Ārsiena - zeme	B		*		*	1,00	*		=		
Jumts/Pārsegums - āra vide	A	1392,1	*	0,689	*	1,00	*	169	=	161960	92,18
Grīda	B	1522,1	*	2,091	*	1,00	*	139	=	442272	251,72
	A		*		*	1,00	*		=		
	A		*		*	1,00	*		=		
Pret neapkurināmu platību	X	63,1	*	0,427	*	0,75	*	169	=	3413	1,94
Logi	A	386,1	*	3,589	*	1,00	*	169	=	233854	133,10
Ārdurvis	A	19,3	*	1,835	*	1,00	*	169	=	5982	3,40
TT pret āra vidi (garums/m)	A	1048,7	*	0,200	*	1,00	*	169	=	35390	20,14
Perimetra TT (garums/m)	P		*		*	1,00	*		=		0,00
Zemes TT (garums/m)	B		*		*	1,00	*		=		0,00
											kWh/(m²a)
Pārvades zudumi Q_T (negatīva:siltuma jauda)									Kopā	1006013	572,6

Vasaras ventilācija

from 'SummVent' worksheet

Ventilācijas vadītspēja, vent. vien.

ārpuses $H_{V,e}$	463,1	W/K
bez HR	463,1	W/K
grīdas $H_{V,g}$	0,0	W/K
bez HR	0,0	W/K

Ventilācijas vadīstpēja, cits

ārpuses HV,e	463,1	W/K

Ventilācijas parametri

Temperatūras amplitūda vasara	8,4	K
Minimālā pieļaujamā iekštelpu temperatūra	22,0	°C
Gaisa siltumietilpība	0,336	Wh/(m³K)
Pieplūdes gaisa maiņa	0,15	1/h
Āra gaisa maiņa	0,15	1/h
Logu nakts vent. Gaisa apmaiņas ātrums, 1K	0,00	1/h
Gaisa maiņas ātrums sakarā ar mehā.autom. Ventilāciju	0,00	1/h
Īpatnējais enerģijas patēriņš	0,00	Wh/m³
η_{HR}	0%	
η_{ERV}	0%	
η^*_{SHX}	0%	

Vasaras ventilācijas regulēšana

	HRV/ERV vasarā
Nav	x
Kontrolē temperatūra	
Kontrolē entalpija	
Vienmēr	
	Papildu ventilācija
Kontrolē temperatūra	
Kontrolē mitrums	x

Higiēniska gaisa maiņa	$n_{V,system}$ 1/h		η^*_{SHX}		η_{HR}		$n_{V,Rest}$ 1/h		$n_{V,equi,fraction}$ 1/h
Efektīvais gaisa maiņas kārta Apkārtējā nV	0,150	*(1-	0%	)*(1-	0,00	)+	0,150	=	0,300
Efektīvais gaisa maiņas kārta Zeme nV	0,150	*	0%	*(1-	0,00	)		=	0,000

	V_V m³		$n_{V,equi,fraction}$ 1/h		c_{Air} Wh/(m³K)		G_t kKh/a		kWh/a	kWh/(m²a)
Ventilācijas zaudumi apkārtējā vidē Q_V	9188	*	0,300	*	0,336	*	161	=	148883	84,7
Ventilācijas zudumi zemei $Q_{V,e}$	9188	*	0,000	*	0,336	*	0	=	0	0,0
Siltuma zudumi vasaras ventilācijai	9188	*	0,000	*	0,336	*	0	=	0	0,0
Ventilācijas siltuma zudumi Q_V								Kopā	148883	84,7

	Q_T kWh/a		Q_V kWh/a		kWh/a	kWh/(m²a)
Kopējie siltuma zudumi Q_L	1006013	+	148883	=	1154896	**657,3**

Debess puse	Samazināšanas faktors		g-Vērtība		Platība m²		Globālais starojums kWh/(m²a)		kWh/a
Ziemeļi	0,53	*	0,90	*	9,7	*	268	=	1249
Austrumi	0,71	*	0,99	*	121,3	*	527	=	44934
Dienvidi	0,40	*	0,00	*	0,0	*	660	=	0
Rietumi	0,72	*	0,99	*	119,9	*	572	=	48638
Horizontāli	0,62	*	1,00	*	135,2	*	974	=	81657
Necaurspīdīgi elementi									61042
									kWh/(m²a)
Saules siltuma ieguvumi Q_S								Total	237520	135,2

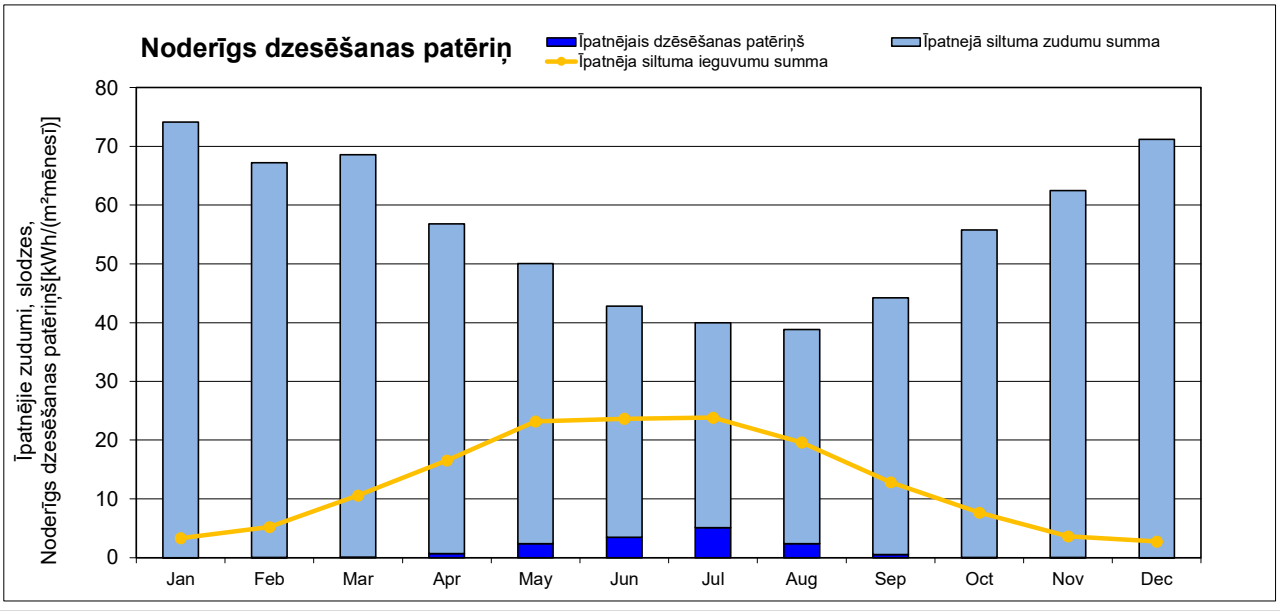
	kh/d		Apkures periods d/a		Spec. jauda q_I W/m²		A_{TFA} m²		kWh/a	kWh/(m²a)
Iekšējie siltuma ieguvumi Q_I	0,024	*	365	*	2,0	*	1757,0	=	30783	17,5

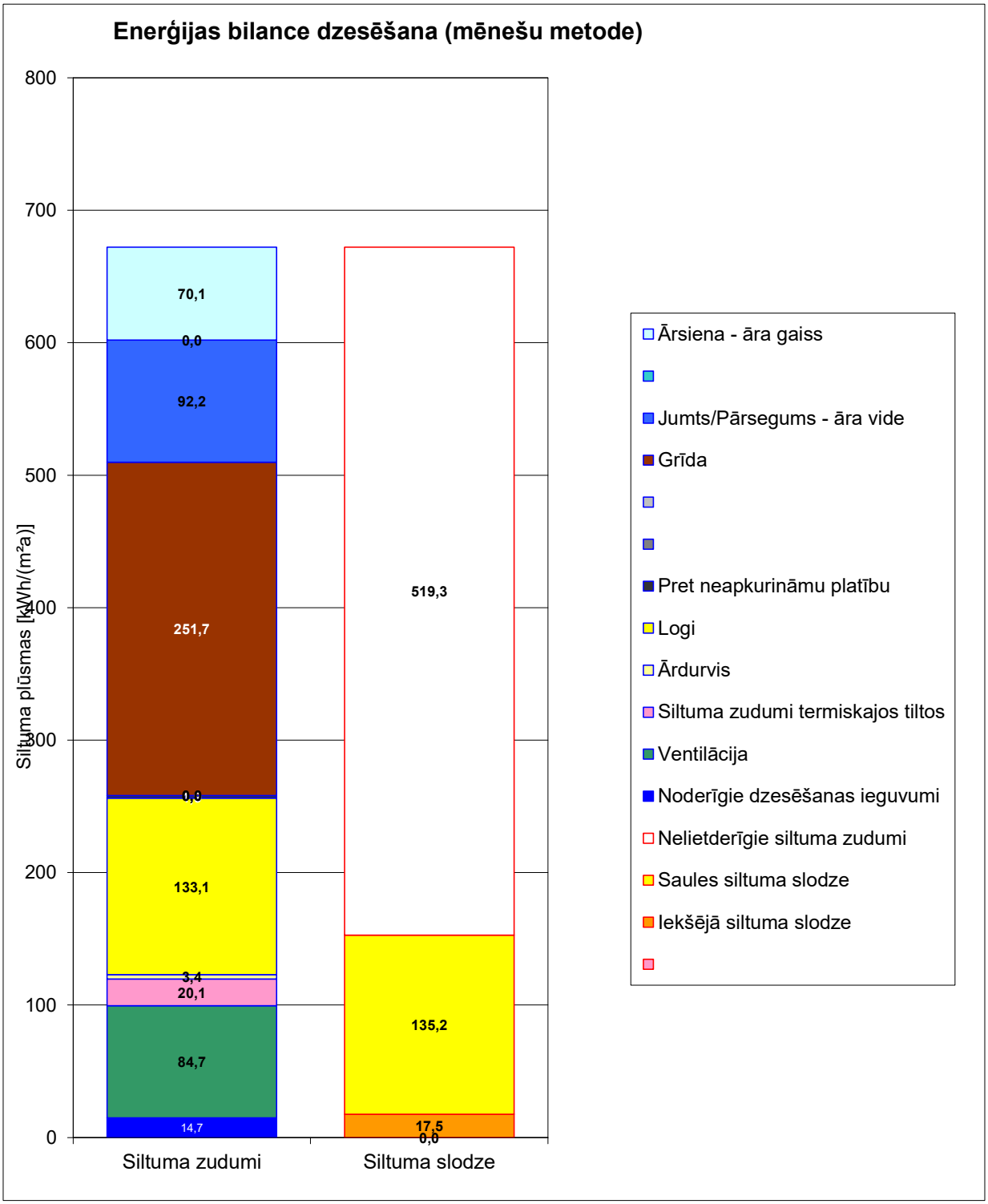
			kWh/a	kWh/(m²a)
Kopējie siltuma ieguvumi Q_F	Q_S + Q_I	=	268303	**152,7**
Zudumu attiecība pret ieguvumiem	Q_L / Q_F	=	4,30	
Siltuma zudumu izmantošanas faktors η_G		=	21%	
Noderīgie siltuma zudumi $Q_{V,n}$	η_G * Q_L	=	242430	**138,0**
Nepieciešamā dzesēšanas jauda Q_K	Q_F - $Q_{V,n}$	=	25873	**15**

P6 **Dzesēšana: lietderīgās dzesēšanas enerģijas enerģētiskā vērtība** energi

Iekštelpu temperatūra 26 °C
Ēkas tips: Sporta halle
Grīdas platība A_{TFA}: 1757 m²

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Gadā	
Apkures grādu stundas - ārgaiss	21,5	19,5	19,2	14,6	11,0	8,0	6,0	6,7	9,9	14,4	17,3	20,4	169	kKh
Apkures grādu stundas - zeme	12,2	11,1	12,2	11,7	11,8	11,2	11,4	11,3	11,0	11,6	11,4	12,0	139	kKh
Zudumi - ārgaiss	91328	82758	81339	61597	46114	33553	25008	27894	41736	61132	73398	86768	712624	kWh
Zudumi - zeme	38904	35324	38902	37102	37570	35615	36240	36035	35072	36805	36361	38342	442272	kWh
Vasaras ventilācijas zudumi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Īpatnejā siltuma zudumu summa	74,1	67,2	68,4	56,2	47,6	39,4	34,9	36,4	43,7	55,7	62,5	71,2	657,3	kWh/m²
Saules radiācija - Ziemeļi	17	36	85	130	189	220	217	163	102	55	22	11	1249	kWh
Saules radiācija - Austrumi	705	1408	3076	4882	7090	7291	7199	5899	3872	2215	786	510	44934	kWh
Saules radiācija - Dienvidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Saules radiācija - Rietumi	751	1529	3363	5424	7658	7768	7838	6433	4118	2330	904	522	48638	kWh
Saules radiācija - Horizontāli	909	2065	5300	9228	13406	13753	13926	11146	6764	3430	1131	598	81657	kWh
Saules radiācija - Necaurspīdīgas	836	1752	4126	6849	9740	9940	10066	8193	5175	2806	989	569	61042	kWh
Iekšejie siltuma ieguvumi	2614	2361	2614	2530	2614	2530	2614	2614	2530	2614	2530	2614	30783	kWh
Īpatnēja siltuma ieguvumu summa	3,3	5,2	10,6	16,5	23,2	23,6	23,8	19,6	12,8	7,7	3,6	2,7	152,7	kWh/m²
Izmantošanas koeficienta zudumi	4%	8%	15%	28%	44%	51%	54%	47%	28%	14%	6%	4%	21%	
Noderīgs dzesēšanas enerģijas pat	4	20	193	1168	4200	6079	8953	4234	904	108	7	2	25873	kWh
Īpatnējais dzēsēšanas patēriņš	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,7**	**2,4**	**3,5**	**5,1**	**2,4**	**0,5**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**14,7**	kWh/m²
Īpatnējais sasināšanas patēriņš	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	kWh/m²
Jutības frakcija	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	




Enerģijas bilance dzesēšana (mēnešu metode)
Siltuma plūsmas [kWh/(m²a)]
800
700
600
500
400
300
200
100
0
70,1
0,0
92,2
251,7
0,0
133,1
3,4
20,1
84,7
14,7
519,3
135,2
17,5
0,0
Siltuma zudumi
Siltuma slodze
Ārsiena - āra gaiss
Jumts/Pārsegums - āra vide
Grīda
Pret neapkurināmu platību
Logi
Ārdurvis
Siltuma zudumi termiskajos tiltos
Ventilācija
Noderīgie dzesēšanas ieguvumi
Nelietderīgie siltuma zudumi
Saules siltuma slodze
Iekšējā siltuma slodze

P7 **Energoefektivitātes aprēķinu kopsavilkums** energi

Ēkas siltumenerģijas bilance

Apkures aprēķins veikts, izmantojot ikmēneša metodes summu.

Iekštelpu temperatūra:	10,49	°C
Ēkas tips:	Sporta halle	
Grīdas platība A_{TFA}:	1757,0	m²
Spec. kapacitāte	60	Wh/(m²K)

Konstrukcija	Temp. zona	Laukums m²		U-vērtība W/(m²K)		Mēneš. faktors f_t		G_t kKh/a		kWh/a	kWh/ m²
Ārsiena - āra gaiss	A	1151,3	*	0,634	*	1,00	*	48	=	34766	19,79
Ārsiena - zeme	B		*		*	1,00	*		=		
Jumts/Pārsegums - āra vide	A	1392,1	*	0,689	*	1,00	*	48	=	45725	26,02
Grīda	B	1522,1	*	2,091	*	1,00	*	3	=	10671	6,07
	A		*		*	1,00	*		=		
	A		*		*	1,00	*		=		
Pret neapkurināmu platību	X	63,1	*	0,427	*	0,75	*	48	=	964	0,55
Logi	A	386,1	*	3,589	*	1,00	*	48	=	66022	37,58
Ārdurvis	A	19,3	*	1,835	*	1,00	*	48	=	1689	0,96
TT pret āra vidi (garums/m)	A	1048,7	*	0,200	*	1,00	*	48	=	9992	5,69
Perimetra TT (garums/m)	P		*		*	1,00	*		=		0,00
Zemes TT (garums/m)	B		*		*	1,00	*		=		0,00
										kWh/a	kWh/(m²a)
Pārvades siltuma zudumi QT									Kopā	169828	96,7

	A_{TFA} m²		Telpu augstums m		m³
Efektīvais gaisa tilpums, V_V	1757	*	5,23	=	9188

	$n_{V,system}$ 1/h		η^*_{SHX}		η_{HR}		$n_{V,Res}$ 1/h		1/h
Efektīvais gaisa maiņas kārta Apkārtējā nV	0,150	*(1-	0%	)*(1-	0,00	)+	0,150	=	0,300
Efektīvais gaisa maiņas kārta Zeme nV	0,150	*	0%	*(1-	0,00	)		=	0,000

	V_V m³		$n_{V,equi,fraction}$ 1/h		c_{Air} Wh/(m³K)		G_t kKh/a		kWh/a	kWh/(m²a)
Ventilācijas zudumi apkārtējā QV	9188	*	0,300	*	0,336	*	48	=	44123	25,1
Ventilācijas zudumi zemē QV	9188	*	0,000	*	0,336	*	10	=	0	0,0
Ventilācijas siltuma zudumi QV								Kopā	44123	25,1

	Q_T kWh/a		Q_V kWh/a		Samazinājuma faktors naktis/ned. nogales		kWh/a	kWh/(m²a)
Kopējie siltuma zudumi Q_L	(169828	+	44123	) *	1,0	=	213951	**121,8**

Debess puse	Samazināšanas faktors		g-Vērtība		Platība m²		Globālais starojums kWh/(m²a)		kWh/a
Ziemeļi	0,38	*	0,90	*	9,7	*	77	=	253
Austrumi	0,50	*	0,99	*	121,3	*	159	=	9621
Dienvidi	0,00	*	0,00	*	0,0	*	273	=	0
Rietumi	0,51	*	0,99	*	119,9	*	174	=	10500
Horizontāli	0,59	*	1,00	*	135,2	*	270	=	21402
Necaurspīdīgi elementi									17928
									kWh/(m²a)
Saules siltuma ieguvumi Q_S								Kopā	59703	34,0

	kh/d		Apkures periods d/a		Īpatn. jauda W/m²		A_{TFA} m²		kWh/a	kWh/(m²a)
Iekšējie siltuma ieguvumi Q_I	0,024	*	212	*	2,0	*	1757,0	=	17879	10,2

			kWh/a	kWh/(m²a)
"Bezmaksas" siltums QF	Q_S + Q_I	=	77583	44,2
"Bezmaksas siltuma" / zudumu attiecība	Q_F / Q_L	=	0,36	
		=	77%	
Siltuma ieguvumi Q_G	η_G * Q_F	=	60047	**34,2**

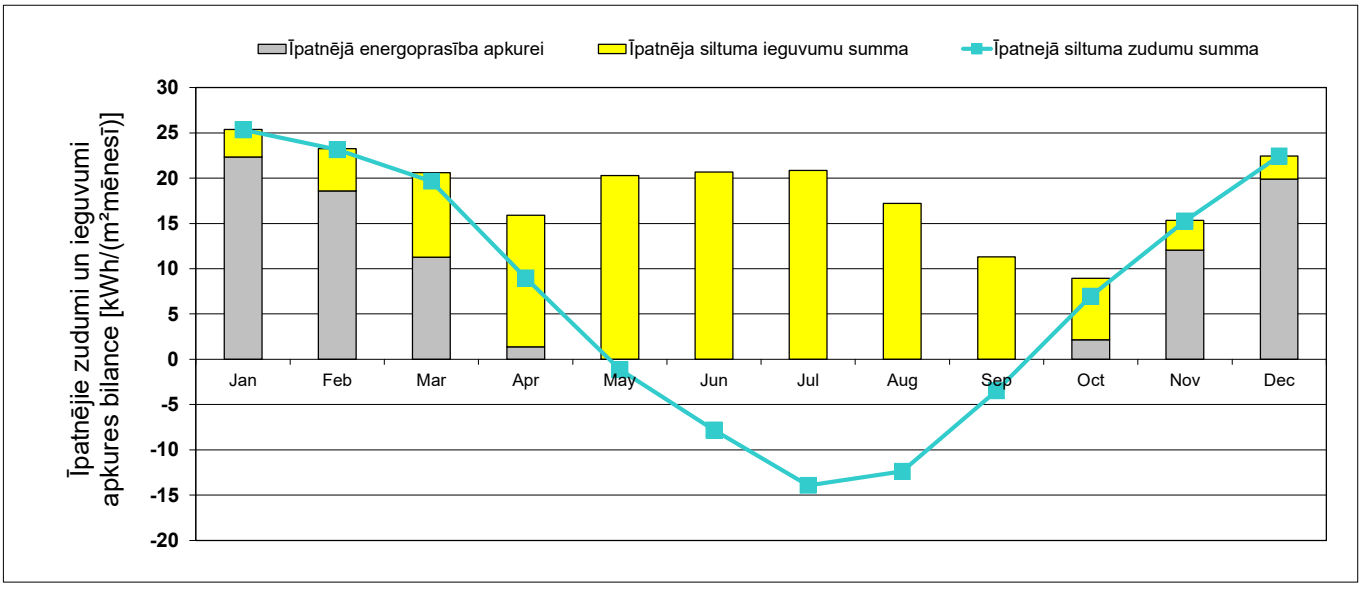
			kWh/a	kWh/(m²a)
Kopējais siltumenerģijas patēriņš apkurei Q_H	Q_L - Q_G	=	153904	**88**

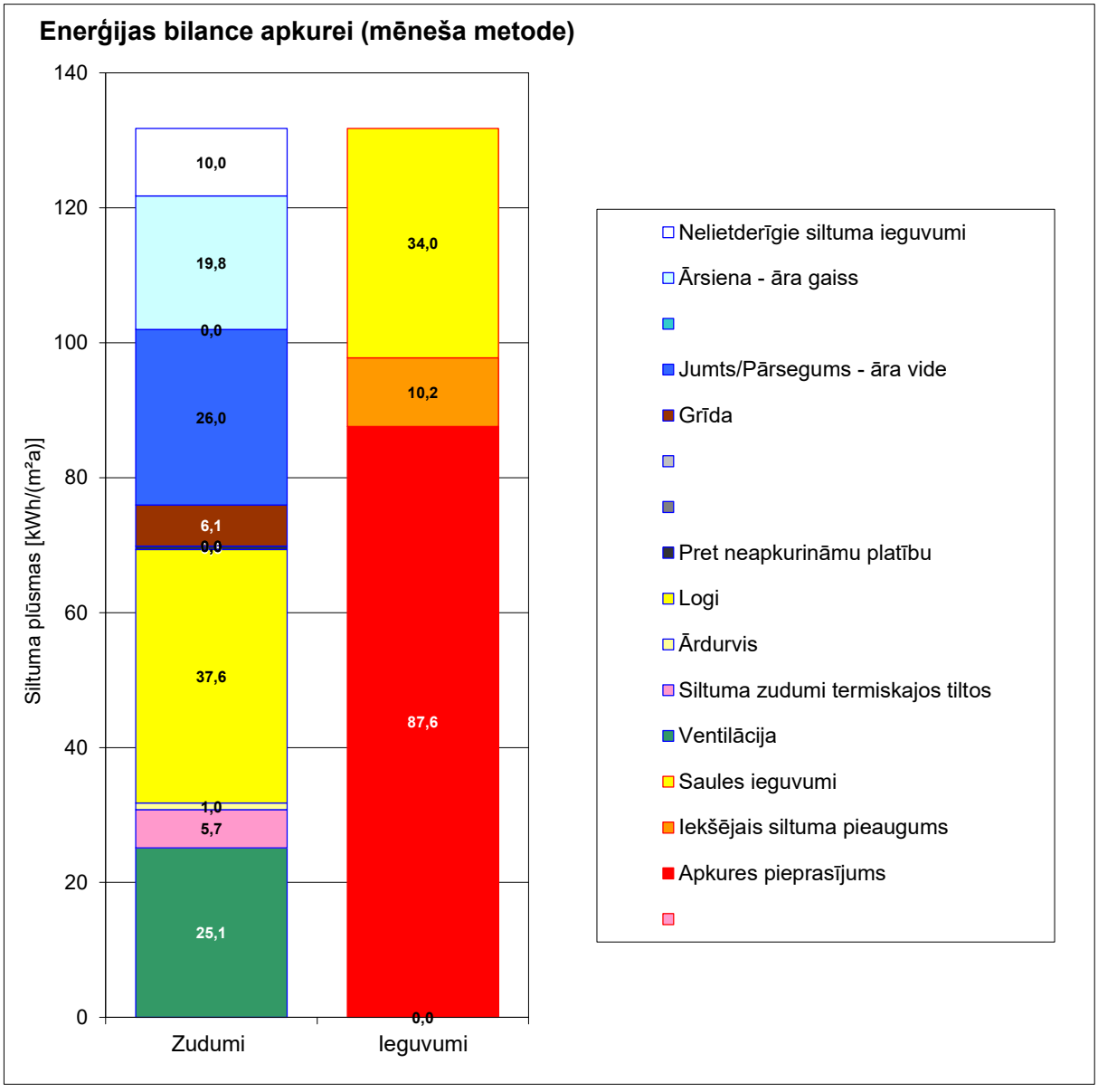
P7 | **Energoefektivitātes aprēķinu kopsavilkums** | energi

Īpatnējā enerģija apkurei (mēneš metode)

Iekštelpu temperatūra: **10,4932** °C
Ēkas tips: **Sporta halle**
Grīdas platība A_{TFA}: **1757** m²

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Gadā	
Apkures grādu stundas - ārgaiss	9,9	9,0	7,6	3,3	-0,7	-3,2	-5,6	-4,9	-1,3	2,8	6,1	8,9	32	kKh
Apkures grādu stundas - zeme	0,7	0,7	0,7	0,5	0,3	0,0	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,3	0,5	3	kKh
Zudumi - āra gaiss (konstrukcijas)	72175	38507	32347	14185	-2878	-13858	-23984	-21098	-5676	12140	25986	37777	165625	kWh
Zudumi - āra gaiss (ventilācija)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Zudumi - zeme (konstrukcijas)	2191	2164	2189	1574	857	86	-473	-678	-456	92	833	1629	10006	kWh
Īpatnejā siltuma zudumu summa	25,3	23,1	19,7	9,0	-1,2	-7,8	-13,9	-12,4	-3,5	7,0	15,3	22,4	83,0	kWh/m²
Saules radiācija - Ziemeļi	12	26	61	92	134	156	154	115	72	39	16	8	885	kWh
Saules radiācija - Austrumi	500	997	2179	3458	5022	5165	5099	4178	2743	1569	556	362	31829	kWh
Saules radiācija - Dienvidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Saules radiācija - Rietumi	532	1083	2382	3842	5424	5502	5552	4557	2917	1650	640	370	34452	kWh
Saules radiācija - Horizontāli	859	1950	5006	8715	12662	12989	13152	10527	6388	3239	1069	564	77120	kWh
Saules radiācija - Necaurspīdīgas	836	1752	4126	6849	9740	9940	10066	8193	5175	2806	989	569	61042	kWh
Iekšejie siltuma ieguvumi	2614	2361	2614	2530	2614	2530	2614	2614	2530	2614	2530	2614	30783	kWh
Īpatnēja siltuma ieguvumu summa	3,0	4,6	9,3	14,5	20,3	20,6	20,9	17,2	11,3	6,8	3,3	2,6	134,4	kWh/m²
Izmantošanas koeficienta zudumi	99%	98%	90%	52%	100%	100%	100%	100%	100%	71%	98%	99%	-3%	
Apkures patēriņš	39206	32651	19783	2421	0	0	0	0	0	3758	21142	34942	153904	kWh
Īpatnējā energoprasība apkurei	**22,3**	**18,6**	**11,3**	**1,4**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**2,1**	**12,0**	**19,9**	**87,6**	kWh/m²




Enerģijas bilance apkurei (mēneša metode)
Siltuma plūsmas [kWh/(m²a)]
140
120
100
80
60
40
20
0
10,0
19,8
0,0
26,0
6,1
0,0
37,6
1,0
5,7
25,1
34,0
10,2
87,6
0,0
Zudumi
Ieguvumi
Nelietderīgie siltuma ieguvumi
Ārsiena - āra gaiss
Jumts/Pārsegums - āra vide
Grīda
Pret neapkurināmu platību
Logi
Ārdurvis
Siltuma zudumi termiskajos tiltos
Ventilācija
Saules ieguvumi
Iekšējais siltuma pieaugums
Apkures pieprasījums

P8	Energoefektivitātes aprēķinu kopsavilkums	energi

Aprēķina platība	1757	m^2

Karstā ūdens patēriņš (saskaņā ar LVS EN 12831-3:2020)

Karstā ūdens patēriņš gadā	Pieņemtais ūdens blīvums	Ūdens īpatnējā siltumietilpība	Aukstā ūdens temperatūra	Karstā ūdens temperatūra	Konversijas koeficients, lai ņemtu vērā pāreju no kJ uz kWh	Zudumi cirkulācijā	Enerģijas patēriņš	Īpatnējais enerģijas patēriņš
m^3	kg/m^3	kJ/kg K	°C	°C	3600	kWh	kWh	kWh/m^2
176,04	983,2	4,2	6	60		1635,65	12540	7,14

Apgaismojuma enerģijas patēriņš

Vidējā svērtā apgaismojuma jauda	Darba stundas dienā	Darba stundas gadā	Noslodze	Enerģijas patēriņš	Īpatnējais enerģijas patēriņš
W/m^2	h	h		kWh	kWh/m^2
10	6	2190	0,7	26935	15,33

Enerģijas patēriņš un CO_2 daudzums

	Enerģijas veids	Oglekļa dioksīda (CO_2) emisijas faktors	Neatjaunojamās primārās enerģijas koeficients	Atjaunojamās primārās enerģijas koeficients	Efektivitātes koeficients (COP, EER)	Enerģijas apjoms	Īpatnējais enerģijas patēriņš	Oglekļa dioksīda (CO_2) emisijas	Neatjaunojamā primārā enerģija	Atjaunojamā primārā enerģija
		kg/kWh			n	kWh	kWh/m^2	kg CO_2/m^2	kWh/m^2 gadā	kWh/m^2 gadā
Apkure	Biokurināmais-cietais	0,040	0,2	1,0	1,0	153903,53	**87,59**	3,58	17,88	89,38
Karstais ūdens	Biokurināmais-cietais	0,040	0,2	1,0	1,0	12540,00	7,14	0,29	1,46	7,28
Mehāniskā ventilācija	Elektroenerģijas-no tīkla	0,109	1,9	0,6	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apgaismojums	Elektroenerģijas-no tīkla	0,109	1,9	0,6	1,0	26934,81	15,33	1,67	29,13	9,20
Dzesēšana	Elektroenerģijas-no tīkla	0,109	1,9	0,6	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					Kopā	193378,34	110,06	5,54	48,46	105,86

Ēku energoefektivitātes minimālais pieļaujamais līmenis ēku atjaunošanai un pārbūvei	≤100

P9

Ieteicamie energoefektivitātes pasākumi

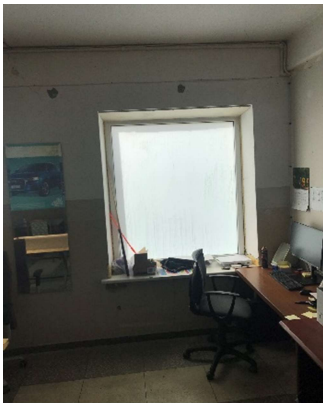
energi

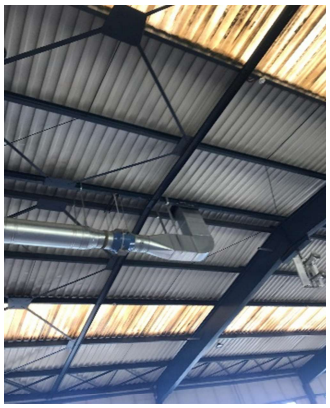
Enerģijas patēriņa sadalījums		Esošā situācija						Prognoze pēc energoefektivitātes pasākumu īstenošanas						Ietaupījums				
		kopējais patēriņš (kWh gadā)	īpatnējais (kWh/m^2 gadā)	CO_2 emisijas, kgCO_2	primārās neat. enerģijas patēriņš, kWh	primārās atj. enerģijas patēriņš, kWh	Kopējā primārā enerģija, kWh	kopējais patēriņš (kWh gadā)	īpatnējais (kWh/m2 gadā)	CO_2 emisijas, kgCO_2	primārās neat. enerģijas patēriņš, kWh	primārās atj. enerģijas patēriņš, kWh	Kopējā primārā enerģija kWh	Enerģijas patēriņa, kWh gadā	CO_2 emisijas, kgCO_2	primārās neat. enerģijas patēriņš, kWh	primārās atj. enerģijas patēriņš, kWh	Kopējā primārā enerģija kWh
Apkure	Biokurināmais-cietais	153903,53	87,59	6281,78	31408,88	157044,42	188453,31	78799,25	44,85	3216,30	16081,48	80407,39	96488,87	*75104,29*	*3065,48*	*15327,41*	*76637,03*	*91964,43*
Karstais ūdens	Biokurināmais-cietais	12540,00	7,14	511,84	2559,18	12795,92	15355,10	12540,00	7,14	511,84	2559,18	12795,92	15355,10	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Mehāniskā ventilācija	Elektroenerģijas-no tīkla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Apgaismojums	Elektroenerģijas-no tīkla	26934,81	15,33	2935,89	51176,14	16160,89	67337,03	26934,81	15,33	2935,89	51176,14	16160,89	67337,03	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Dzesēšana	Elektroenerģijas-no tīkla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
	Elektroenerģija, PV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Kopā		***193378,34***	***110,06***	***9729,51***	***85144,21***	***186001,23***	**271145,43**	***118274,06***	***67,32***	***6664,03***	***69816,80***	***109364,20***	**179181,00**	***75104,29***	***3065,48***	***15327,41***	***76637,03***	***91964,43***
		Esošā energoefektivitātes klase						***Prognozētā energoefektivitātes klase***						***Procentuāls ietaupījums***				
		C						B						38,84	31,51	18,00	41,20	33,92

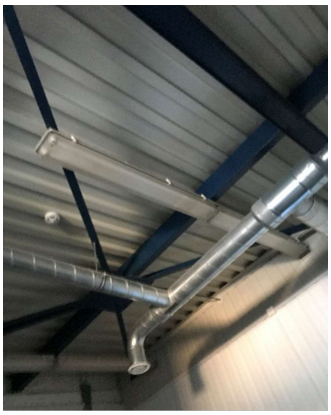
Piezīmes. Esošā energoefektivitātes klase rēķināti pie vidējās iekštelpu temperatūras 10,5 °C. Atmaksāšanās laiks norādīts pie siltumenerģijas tarifa malkai 141,55 EUR/ MWh.

Veicamie energoefektivitātes pasākumi

Nr.p.k.	Energoefektivitātes paaugstināšanas pasākums un sasniedzamais rādītājs/-i	Enerģijas ietaupījums gadā				% no esošā aprēķinātā ēkas energoefektivitātes novērtējums	Indikatīvās īstenojamā pasākuma izmaksas, EUR	Atmaksāšanās laiks, gadi
		Silt. enerģija	El. enerģija	Kopā	kWh/m^2			
		kWh						
1	*Angāra ārsienu siltināšana ar 100 mm biezu siltumizolācijas slāni λ -0.036 W/mK. Sasniedzamā konstrukcijas "Ārsiena paneļi uz zāli" siltumcaurlaidības vērtība U=0.2 W/m^{2}K; Veikt citus ar fasādes siltināšanu neatņemamus darbus, kā šuvju, plaisu blīvēšanu, dāžādu pieslēgumu, izvirzījumu, logu un durvju ailu siltināšanu, nodrošinot iespējami nepārtrauktu siltumizolācijas slāņa iestrādi un iespējami zemākas termisko tiltu vērtības (vai tehnoloģiski iespējams risinājums tiecoties sasniegt vismaz maksimālo LBN 002-19 noteikto termisko tiltu siltumcaurlaidības vērtības). Risinājums saskaņā ar projektu.*	5919,53		5919,53	3,37	3,06	78478,80	<30
2	*Ārsienu siltināšana ar 200 mm biezu siltumizolācijas slāni λ -0.036 W/mK. Sasniedzamā konstrukcijas "Ārsiena uz biroju" siltumcaurlaidības vērtība U=0.13 W/m^{2}K; Veikt citus ar fasādes siltināšanu neatņemamus darbus, kā šuvju, plaisu blīvēšanu, dāžādu pieslēgumu, izvirzījumu, logu un durvju ailu siltināšanu, nodrošinot iespējami nepārtrauktu siltumizolācijas slāņa iestrādi un iespējami zemākas termisko tiltu vērtības (vai tehnoloģiski iespējams risinājums tiecoties sasniegt vismaz maksimālo LBN 002-19 noteikto termisko tiltu siltumcaurlaidības vērtības). Risinājums saskaņā ar projektu.*	1114,00		1114,00	0,63	0,58	35277,60	<30
3	*Cokola un pamata siltināšana ar 150 mm biezu siltumizolācijas slāni λ -0.034 W/mK, 0.5m zem zemes - tehnoloģiski iespējamā dziļumā. Sasniedzamā konstrukcijas "cokols" siltumcaurlaidības vērtība U=0.23 W/m^{2}K; Veikt citus ar cokola un pamata siltināšanu neatņemamus darbus kā lāsenes uzstādīšana, hidroizolācijas iestrādāšanu, šuvju, plaisu blīvēšanu, dažādu pieslēgumu, izvirzījumu siltināšanu, lieveņu demontāžu un atjaunošanu vai siltināšanu, nodrošinot iespējami nepārtrauktu siltumizolācijas slāņa iestrādi un iespējami zemākas termisko tiltu vērtības (vai tehnoloģiski iespējams risinājums tiecoties sasniegt vismaz maksimālo LBN 002-19 noteikto termisko tiltu siltumcaurlaidības vērtības). Risinājums saskaņā ar projektu.*	10464,00		10464,00	5,96	5,41	12098,40	8
4	*Visa jumta siltināšana un atjaunošana ar 200 mm biezu siltumizolācijas slāni λ -0.038 W/mK. Sasniedzamā konstrukcijas "Jumts angārs" siltumcaurlaidības vērtība U=0.14 W/m^{2}K; Veikt citus ar seguma siltināšanu neatņemamus darbus kā šuvu, plaisu blīvēšanu, dazādu pieslēgumu, izvirzījumu siltināšana nodrošinot iespējami nepārtrauktu siltumizolācijas slāņa iestrādi un iespējami zemākas termisko tiltu vērtības. Risinājums saskaņā ar projektu.*	12008,00		12008,00	6,83	6,21	69696,80	<30
5	*Angāra plastmasa logu un koka logu maiņa pret energoefektīvākām stiklotajām konstrukcijām. Sasniedzamā siltumcaurlaidības vērtība vismaz U≤1,1 W/m^{2}K. T. sk. ailu siltināšana, hermetizēšana un blīvēšana, nodrošinot iespējami zemākas termisko tiltu vērtības. Konstrukciju maiņu veicot kopā ar fasādes siltināšanu paredzēt to iestrādi siltumizolācijas slānī, nodrošinot iespējami zemākas termisko tiltu vērtības t.sk. ailu hermetizēšana un blīvēšna. (vai tehnoloģiski iespējams risinājums tiecoties sasniegt vismaz maksimālo LBN 002-19 noteikto termisko tiltu siltumcaurlaidības vērtības). Risinājums saskaņā ar projekts. Aprēķins veikts jumta siltināšanas laikā uz jumta netiek izbūvēti logi.*	35504,00		35504,00	20,21	18,36	63180,00	<30
6	*Apkures sistēmas maiņa angāra daļā no siltā gaisa pūtējiem uz starojuma griestu paneļiem. Ēkām, kuru griestu augstums ir virs 5m, visefektīvākais veids ir uzstādīt starojuma griestu paneļus. Izstarojošo griestu paneļu priekšrocības ir iespējams samazināt līdz pat 40 % siltumenerģijas patēriņu, enerģijas avota brīva izvēle un vienmērīga temperatūra visā telpā.Starojumu paneļu priekšrocības ir tas, ka netiek sildīts gaiss, bet gan priekšmeti. Attiecīgi, ja griestu augstums ir 7m, paneļi spēs nodrošināt augstāku °C cilvēkiem, kas atrodas 1-2m augstumā no grīdas līmeņa. Paneļu energo efektivitāte tiek skaidrota ar to, ka paneļi daudz ātrāk reaģē uz temperatūras izmaiņām un daudz ātrāk spēj nodrošināt vēlamo siltumu cilvēkiem un attiecīgi īsāks laiks nepieciešams siltuma avota darbībai.*							
7	*Uz iekštelpu temperatūru balstītas automātikas uzstādīsāna (MESH vai alternatīvs risinājums) ar iespēju uzdot telpu temperatūras režīmus - nakts/brīvdienu. Risinājums, temperatūru režīmi saskaņā ar projektu.*	8894,00		8894,00	5,06	4,60	4680,00	3,72
	Kopā:	73903,53		**73903,53**	42,06	**38,22**	263411,60	<30
















UZPILDIES UN











