

Projekts

Projekta detaļas

Ēkas tips	Izglītības iestāžu ēka
Adrese	Akadēmijas iela 25, Jelgava
Aprēķina datums	15.05.2018.
Aprēķina veids	apkures
Tuvākā apdzīvotā vieta	Dobeles
Ārējais vidējais temperatūra apkures periodā (°C)	-0.4
Normatīvais apkures dienu skaits D _{napr}	204

Dati par energoauditoru

Vārds, Uzvārds	Aldis Greķis
Kontaktinformācija	29424411
Sertifikāta numurs	EA2-0104

Komentāri

Ēkas kopējais enerģijas patēriņš sastāda 70,60 MWh gadā, no kura siltumenerģijas patēriņš apkurei ir 43,71 MWh gadā un karstā ūdens sagatavošanai – 2,95 MWh gadā, apgaismojums 6,29 MWh gadā, ventilācija 16,42 MWh gadā, papildus enerģija 1,22 MWh gadā.

Ēkas norobežojošo konstrukciju siltuma zudumu koeficients
 $H_t = 365,74 \text{ W/K}$, kurš ir labāks nekā normatīvais $H_{tn} = 498,18 \text{ W/K}$.

Ēkas sadalījums zonās

1.aprēķinu zona

Zonas nosaukums	Ēkas telpas		
Zonas veids saskaņā ar LBN 002-15	dzīvojamās mājas, pansionāti, slimnīcas un bērnudārzi		
Konstrukciju klasifikācija	vidēja	Zonas aprēķina platība $A_{apr,1}$ (m ²)	385.20
Apkurei uzstādītā iekštelpu temperatūra T (°C)	20	Zonas telpu vidējais augstums (m)	3.00
Temperatūras fakots k apkures sezonā	0.93	Zonas tilpums V_1 (m ³)	1155.60

2.aprēķinu zona

Zonas nosaukums	Siltummezgls un noliktava		
Zonas veids saskaņā ar LBN 002-15	dzīvojamās mājas, pansionāti, slimnīcas un bērnudārzi		
Konstrukciju klasifikācija	vidēja	Zonas aprēķina platība $A_{apr,1}$ (m ²)	147.85
Apkurei uzstādītā iekštelpu temperatūra T (°C)	18	Zonas telpu vidējais augstums (m)	3.20
Temperatūras fakots k apkures sezonā	1.03	Zonas tilpums V_1 (m ³)	473.12

Siltuma pārvades zudumi

Būvkonstrukcijas veids	Nosaukums	U (W/(m ² K))	Kopējais laukums (m ²)
Durvis	Durvis	1.20	6.75
Durvis	Vārti	1.20	5.63
Logi/durvis/stiklotas sienas	Logi PVC rāmjos	1.10	28.34
Logi/durvis/stiklotas sienas	Vitrīnas	1.40	10.92
Logi/durvis/stiklotas sienas	Ugunsdrošie logi metāla rāmjos	1.40	41.91
Grīda uz grunts	Blietēta smilts, blietētas šķembas, betons 80, hidroizolācija, siltumizolācija 120, sausais betons 50, pašizlīdzinošā javas kārtā, grīdas segums	0.11	403.79
Ārsienas 1.tips	Keramzītbetona siena 300, siltumizolācija 150 un apmetums	0.18	166.11
Ārsienas 2.tips	Ķieģeļu mūra siena 380, siltumizolācija 200, apmetums	0.17	365.83
Ārsienas 3.tips	Keramzītbetona siena 250, siltumizolācija 150 un apmetums	0.18	29.31
Ārsienas 4.tips	Betona pamati, hidroizolācija, ekstrudētais putupolistirols 120, dubults stikla šķiedras siets, apmetums	0.28	9.75
Jumts/pārsegums uz āru	Karsti līmējams ruļveida segums, cietā jumta akmens vate 20, cietā akmens vate 80, cietā jumta akmens vate 150, akmens vate 50, nesošā profilētā akmens vates plāksnes	0.12	263.86
Jumts/pārsegums uz āru	Pretvēja plēve, beramā akmens vate 300, tvaika izolācija, dz/betona panelis 220	0.13	147.85

Visu zonu ārējo būvkonstrukciju aprēķina laukumu summa (m²)

1480.04

1.aprēķinu zona (Ēkas telpas)

Nosaukums	Būvelementa laukums (m ²)	U (W/(m ² K))	Siltuma zudumu koeficients (W/K)	Temperatūra būvelementa ārpusē (°C)	Temperatūru starpība <i>apkurei</i> (°C)	Termisko tiltu perimetrs (m)	Aprēķina siltuma caurlaidības koeficients Ψ (W/(m·K))	Rezultējošais siltuma zudumu koeficients (W/K)
Logi PVC rāmjos	21.81	1.10	23.99	-0.4	20.4	132.00	0.10	37.19
Vitrīnas	10.92	1.40	15.29	-0.4	20.4	18.80	0.05	16.23
Ugunsdrošie logi metāla rāmjos	41.91	1.40	58.67	-0.4	20.4	0.00	0.05	58.67
Blietēta smilts, blietētas šķembas, betons 80, hidroizolācija, siltumizolācija 120, sauss betons 50, pašizlīdzinošā javas kārtā, grīdas segums	255.94	0.11	28.15	6.0	14.0	98.67	0.15	42.95
Keramzītbetona siena 300, siltumizolācija 150 un apmetums	166.11	0.18	29.90	-0.4	20.4	10.60	0.10	30.96
Keramzītbetona siena 250, siltumizolācija 150 un apmetums	29.31	0.18	5.28	-0.4	20.4	1.87	0.05	5.37
Betona pamati, hidroizolācija, ekstrudētais putupolistirols 120, dubults stikla šķiedras siets, apmetums	9.75	0.28	2.73	-0.4	20.4	0.60	0.05	2.76
Karsti līmējams ruļveida segums, cietā jumta akmens vate 20, cietā akmens vate 80, cietā jumta akmens vate 150, akmens vate 50, nesošā profilētā akmens vates plāksnes	263.86	0.12	31.66	-0.4	20.4	98.67	0.10	41.53

2.aprēķinu zona (Siltummezgls un noliktava)

Nosaukums	Būvelementa laukums (m ²)	U (W/(m ² K))	Siltuma zudumu koeficients (W/K)	Temperatūra būvelementa ārpusē (°C)	Temperatūru starpība <i>apkurei</i> (°C)	Termisko tiltu perimetrs (m)	Aprēķina siltuma caurlaidības koeficients Ψ (W/(m·K))	Rezultējošais siltuma zudumu koeficients (W/K)
Durvis	6.75	1.20	8.10	-0.4	20.4	19.50	0.05	9.08
Vārti	5.63	1.20	6.75	-0.4	20.4	9.50	0.05	7.23
Logi PVC rāmjos	6.53	1.10	7.18	-0.4	20.4	17.70	0.05	8.06
Blietēta smilts, blietētas šķembas, betons 80, hidroizolācija, siltumizolācija 120, sausais betons 50, pašizlīdzinošā javas kārtā, grīdas segums	147.85	0.11	16.26	8.0	14.0	69.18	0.05	19.72
Ķieģeļu mūra siena 380, siltumizolācija 200, apmetums	365.83	0.17	62.19	-0.4	20.0	22.40	0.05	63.31
Pretvēja plēve, beramā akmens vate 300, tvaika izolācija, dz/betona panelis 220	147.85	0.13	19.22	-0.4	20.4	69.18	0.05	22.68

Ēkas kopējie

Siltuma zudumu koeficients H_T (W/K)

365.74

Normatīvais siltuma zudumu koeficients H_{TR} (W/K)

498.18

Kopējie siltuma pārvades zudumi apkurei $Q_{apk.pr}$ (Wh)

34 441 655

Siltuma zudumi ar ventilāciju

1.aprēķinu zona (Ēkas telpas)

	Dabiskā ventilācija (ieskaitot infiltrāciju)	Mehāniskā (piespiedu) ventilācija	Kopējie ventilācijas sistēmas rādītāji
Gaisa apmaiņas koeficients n_d (1/h)	0.15	4.60	1.18
Gaisa plūsmas norma kondicionētajās platībās $q_{ve,k,d}$ (m^3/h)	173.34	5310	
Gaisa plūsmas piegādes temperatūra apkures periodā $T_{2,ieg,d}$ ($^{\circ}C$)	-0.4	15	
Gaisa plūsmas piegādes temperatūra dzesēšanas periodā $T_{2,ieg,d}$ ($^{\circ}C$)			
Darbības laika daļa aprēķina periodā $f_{t,d}$ (-)	1.00	0.30	
Siltuma zudumu koeficients ar gaisa plūsmu $H_{ve,k,d}$ (W/K)	59	542	601
Kopējie siltuma zudumi ar ventilāciju apkures periodā $Q_{apk,ve,d}$ (Wh)	5 886 393	13 258 858	19 145 251
Apkurei uzstādītā temperatūra $T_{1,apk}$ ($^{\circ}C$)	20		Apkures perioda ilgums t (h)
			4 896

2.aprēķinu zona (Siltummezgls un noliktava)

	Dabiskā ventilācija (ieskaitot infiltrāciju)	Mehāniskā (piespiedu) ventilācija	Kopējie ventilācijas sistēmas rādītāji
Gaisa apmaiņas koeficients n_d (1/h)	0.5	0	0.50
Gaisa plūsmas norma kondicionētajās platībās $q_{ve,k,d}$ (m^3/h)	236.56	0	
Gaisa plūsmas piegādes temperatūra apkures periodā $T_{2,ieg,d}$ ($^{\circ}C$)	-0.4	0	
Gaisa plūsmas piegādes temperatūra dzesēšanas periodā $T_{2,ieg,d}$ ($^{\circ}C$)			
Darbības laika daļa aprēķina periodā $f_{t,d}$ (-)	1.00	0.00	
Siltuma zudumu koeficients ar gaisa plūsmu $H_{ve,k,d}$ (W/K)	80	0	80
Kopējie siltuma zudumi ar ventilāciju apkures periodā $Q_{apk,ve,d}$ (Wh)	7 245 685	0	7 245 685
Apkurei uzstādītā temperatūra $T_{1,apk}$ ($^{\circ}C$)	18		Apkures perioda ilgums t (h)
			4 896

Iekšējie un saules siltuma ieguvumi

1.aprēķinu zona (Ēkas telpas)

Virtuves telpu un dzīvojamo istabu platība no kopējās zonas aprēķina platības (%)	90
Siltuma plūsma no darbiniekiem un ierīcēm $\phi_{iek,iedz} + \phi_{iek,ier}$ (W)	
Siltuma plūsma no iedzīvotājiem (darbiniekiem un apmeklētājiem) $\phi_{iek,iedz}$ (W)	385
Siltuma plūsma no ierīcēm $\phi_{iek,ier}$ (W)	289
Siltuma plūsma no apgaismojuma $\phi_{iek,apg}$ (W)	1 156
Siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas (izņemot karstā ūdens cirkulāciju) $\phi_{iek,\dot{u},cita}$ (W)	35
Siltuma plūsma no karstā ūdens cirkulācijas sistēmas uz metru garuma $q_{iek,\dot{u},cirk}$ (W/m)	14
Karstā ūdens apgādes sistēmas ūdens cirkulācijas cauruļu garums konkrētajā ēkas zonā $L_{\dot{u},cirk}$ (m)	22
Siltuma plūsma no karstā ūdens cirkulācijas karstā ūdens apgādes sistēmās $\phi_{iek,\dot{u},cirk}$ (W)	308
Siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas $\phi_{iek,\dot{u}}$ (W)	343
Siltuma plūsma no procesiem un priekšmetiem $\phi_{iek,proc}$ (W)	0
Siltuma plūsma no telpas apkures sistēmas $\phi_{iek,A}$ (W)	0
Siltuma plūsma no telpas gaisa kondicionēšanas sistēmām $\phi_{iek,dz}$ (W)	0
Siltuma plūsma no ventilācijas sistēmām $\phi_{iek,v}$ (W)	0
Siltuma plūsma no apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmām $\phi_{iek,ADzV}$ (W)	0
Siltumu plūsmu summa no iekšējiem siltuma avotiem ϕ_{iek} (W)	2 173

Iekšējo siltuma ieguvumu summa **apkures** periodā $Q_{apk,iek}$ (Wh)

10 637 539

2.aprēķinu zona (Siltummezgls un noliktava)

Virtuves telpu un dzīvojamo istabu platība no kopējās zonas aprēķina platības (%)	50
Siltuma plūsma no darbiniekiem un ierīcēm $\phi_{iek,iedz} + \phi_{iek,ier}$ (W)	
Siltuma plūsma no iedzīvotājiem (darbiniekiem un apmeklētājiem) $\phi_{iek,iedz}$ (W)	59
Siltuma plūsma no ierīcēm $\phi_{iek,ier}$ (W)	111
Siltuma plūsma no apgaismojuma $\phi_{iek,apg}$ (W)	532
Siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas (izņemot karstā ūdens cirkulāciju) $\phi_{iek,\tilde{u},cita}$ (W)	45
Siltuma plūsma no karstā ūdens cirkulācijas sistēmas uz metru garuma $q_{iek,\tilde{u},cirk}$ (W/m)	0
Karstā ūdens apgādes sistēmas ūdens cirkulācijas cauruļu garums konkrētajā ēkas zonā $L_{\tilde{u},cirk}$ (m)	0
Siltuma plūsma no karstā ūdens cirkulācijas karstā ūdens apgādes sistēmās $\phi_{iek,\tilde{u},cirk}$ (W)	0
Siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas $\phi_{iek,\tilde{u}}$ (W)	45
Siltuma plūsma no procesiem un priekšmetiem $\phi_{iek,proc}$ (W)	0
Siltuma plūsma no telpas apkures sistēmas $\phi_{iek,A}$ (W)	0
Siltuma plūsma no telpas gaisa kondicionēšanas sistēmām $\phi_{iek,dz}$ (W)	0
Siltuma plūsma no ventilācijas sistēmām $\phi_{iek,V}$ (W)	0
Siltuma plūsma no apkures, gaisa kondicionēšanas un ventilācijas sistēmām $\phi_{iek,ADzV}$ (W)	0
Siltumu plūsmu summa no iekšējiem siltuma avotiem ϕ_{iek} (W)	747

Iekšējo siltuma ieguvumu summa **apkures** periodā $Q_{apk,iek}$ (Wh) 3 658 720

Saules siltuma ieguvuma elementi

Ēkas kopējie

Siltuma ieguvumi no saules **apkures** periodā $Q_{apk,sol}$ (Wh) 5 025 338

Nepieciešamās enerģijas aprēķins

1.aprēķinu zona (Ēkas telpas)		
Bezdimensionāls skaitliskais parametrs $a_{apk,0}$ ($a_{dz,0}$)	0.8	
Norādītā laika konstante $T_{apk,0}$ ($T_{dz,0}$)	30	
Kopējais siltuma zudumu koeficients H_k (W/K)	836.22	
Koriģētā iekšējā siltuma ietilpība C_m (W/K)	20877.84	
Ēkas vai ēkas zonas laika konstante T_{apk} (T_{dz})	24.97	
Skaitliskais parametrs a_{apk} (a_{dz}) atbilstoši laika konstantei T_{apk} (T_{dz})	1.63	
Apkurei uzstādītā iekštelpu temperatūra T_{apk} (°C)	20	
Normatīvais apkures dienu skaits D_{napr} (dienas)	204	
Kopējie siltuma zudumi ar pārvadi apkurei $Q_{apk,pr}$ (Wh)	22 191 893	57.6114 kWh/m ² gadā
Kopējie siltuma zudumi ar ventilāciju apkures periodā $Q_{apk,ve}$ (Wh)	19 145 251	49.7021 kWh/m ² gadā
Kopējie siltuma zudumi apkures daļai $Q_{apk,z}$ (Wh)	41 337 144	107.313 kWh/m ² gadā
Kopējie iekšējie siltuma ieguvumi apkures periodā $Q_{apk,iek}$ (Wh)	10 637 539	27.6156 kWh/m ² gadā
Saules siltuma ieguvumu summa apkures periodā Q_{sol} (Wh)	3 714 421	9.64284 kWh/m ² gadā
Kopējais siltuma ieguvums apkures daļai $Q_{apk,ieg}$ (Wh)	14 351 960	37.2585 kWh/m ² gadā
Siltuma bilances koeficients apkurei γ_{apk} (-)	0.35	
Ieguvumu izmantošanas faktors apkurei $\eta_{apk,ieg}$ (-)	0.88	
Apkurei nepieciešamā enerģija Q_{apk} (Wh)	28 761 359	
Apkurei nepieciešamā īpatnējā enerģija (kWh/m ²)	75	

2.aprēķinu zona (Siltummezgls un noliktava)

Bezdimensionāls skaitliskais parametrs $a_{apk,0}$ ($a_{dz,0}$)
 Norādītā laika konstante $T_{apk,0}$ ($T_{dz,0}$)
 Kopējais siltuma zudumu koeficients H_k (W/K)
 Koriģētā iekšējā siltuma ietilpība C_m (W/K)
 Ēkas vai ēkas zonas laika konstante T_{apk} (T_{dz})
 Skaitliskais parametrs a_{apk} (a_{dz}) atbilstoši laika konstantei T_{apk} (T_{dz})

0.8
30
210.51
5086.04
24.16
1.61

Apkurei uzstādītā iekštelpu temperatūra T_{apk} (°C)
 Normatīvais **apkures** dienu skaits D_{npr} (dienas)
 Kopējie siltuma zudumi ar pārvadi **apkurei** $Q_{apk,pr}$ (Wh)
 Kopējie siltuma zudumi ar ventilāciju **apkures** periodā $Q_{apk,ve}$ (Wh)
 Kopējie siltuma zudumi **apkures** daļai $Q_{apk,z}$ (Wh)
 Kopējie iekšējie siltuma ieguvumi **apkures** periodā $Q_{apk,iek}$ (Wh)
 Saules siltuma ieguvumu summa **apkures** periodā Q_{sol} (Wh)
 Kopējais siltuma ieguvums **apkures** daļai $Q_{apk,ieg}$ (Wh)
 Siltuma bilances koeficients **apkurei** γ_{apk} (-)
 Ieguvumu izmantošanas faktors **apkurei** $\eta_{apk,ieg}$ (-)
Apkurei nepieciešamā enerģija Q_{apk} (Wh)
Apkurei nepieciešamā īpatnējā enerģija (kWh/m²)

18
204
12 249 762
7 245 685
19 495 447
3 658 720
1 310 917
4 969 636
0.25
0.91
14 950 516
101

82.8526 kWh/m² gadā
 49.007 kWh/m² gadā
 131.86 kWh/m² gadā
 24.7462 kWh/m² gadā
 8.86653 kWh/m² gadā
 33.6127 kWh/m² gadā

Ēkas inženiersistēmu veids	Ēkas zona	Aprēķina parametri	Kopējais enerģijas patēriņš	
			MWh gadā	kWh/m ² gadā
Karstā ūdens apgādes sistēma	Mācību korpuss	300 (ūdens daudzums, litri/diennaktī) X 180 (dienu skaits) X (55-8) (temperatūras °C) X 1,163 (ūdens siltumietilpība) /1000000	2.95	5.54
Apgaismojuma sistēma	Mācību korpuss	3,85 kW (apgaismojuma jauda) X 204 (dienas) X 8 (stundas)/1000	6.29	11.79
Mehāniskās ventilācijas sistēma	Mācību korpuss	19,01 kW (ventilatoru elektriskā jauda) x 180 (dienas) x 8 (stundas) X 0,60 (noslodzes koeficients)/1000	16.42	30.81
Papildus enerģija	Mācību korpuss	0,25 kW (papildus jauda) X 204 (dienas) X 24 (stundas)/1000	1.22	2.30

Oglekļa dioksīda un primārās enerģijas rādītāju aprēķins

Enerģijas patēriņa sadalījums	Enerģijas patēriņš, MWh gadā	Oglekļa dioksīda rādītājs, tCO₂/MWh	tCO₂	kgCO₂/m² gadā
Apkure	42.29	0.264	11.16	20.94
Karstais ūdens	2.95	0.264	0.78	1.46
Apgaismojums	6.29	0.109	0.69	1.29
Ventilācija	16.42	0.109	1.79	3.36
Papildus enerģija	1.22	0.109	0.13	0.25
KOPĀ	69.18		14.55	27.30

Enerģijas patēriņa sadalījums	Enerģijas patēriņš, MWh gadā	Primārais enerģijas rādītājs	KOPĀ, MWh	kWh/m² gadā
Apkure	42.29	0.1	4.23	7.93
Karstais ūdens	2.95	0.1	0.30	0.55
Apgaismojums	6.29	1.5	9.44	17.70
Ventilācija	16.42	1.5	24.63	46.21
Papildus enerģija	1.22	1.5	1.83	3.44
KOPĀ	69.18		40.43	75.84