

# ENERGOEFEKTĪVAS ĒKAS PROJEKTĒŠANA

## LIKUMDOŠANA, NOSACĪJUMI, PIEREDZE

# Būvniecības likums

## 2.pants. Likuma mērķis

Likuma mērķis ir kvalitatīvas dzīves vides radīšana, nosakot efektīvu būvniecības procesa regulējumu, lai nodrošinātu ilgtspējīgu valsts ekonomisko un sociālo attīstību, kultūrvēsturisko un vides vērtību saglabāšanu, kā arī *energoresursu racionālu izmantošanu*.

## 4.pants. Būvniecības principi

Būvniecība ietver projektēšanu un būvdarbus, kuru rezultātā tiek uzlabotas vai nojauktas esošās 2) inženiertehniskās kvalitātes principu, saskaņā ar kuru būves *inženiertehniskais risinājums ir lietošanai drošs, kā arī ekonomiski un tehnoloģiski efektīvs*;

5) ilgtspējīgas būvniecības principu, saskaņā ar kuru būvniecības procesā tiek radīta kvalitatīva dzīves vide pašreizējām un nākamajām paaudzēm, šai nolūkā arī palielinot *atjaunojamo energoresursu un sekmējot citu dabas resursu efektīvu izmantošanu*;

## 9.pants. Būtiskās būvei izvirzāmās prasības

- (1) Būve projektējama un būvējama atbilstoši tās lietošanas veidam.
- (2) Visā ekonomiski pamatotajā ekspluatācijas laikā būvei un tās elementiem jāatbilst šādām būtiskām prasībām:
  - 1) mehāniskā stiprība un stabilitāte;
  - 2) ugunsdrošība;
  - 3) higiēna, nekaitīgums un vides aizsardzība;
  - 4) **lietošanas drošība** un vides pieejamība;
  - 5) akustika (aizsardzība pret trokšņiem);
  - 6) **energoefektivitāte**;
  - 7) **ilgtspējīga dabas resursu izmantošana**.

## VBN - IV. Projektēšana

*28. Būvprojekta izstrādātājs izstrādā būvprojektu atbilstoši normatīvajiem aktiem, līgumam par būvprojekta izstrādi un labai profesionālajai praksei tādā apjomā, lai būtu iespējams:*

*28.1. noteikt izbūvējamās būves atbilstību normatīvajiem aktiem un citām izvirzītajām prasībām;*

LBN 002-01	LBN 002-01	LBN 002-15
līdz 22.04.2014	līdz 30.06.2015	kopš 01.07.2015

I. Vispārīgie jautājumi

II. Siltuma zudumi

III. Būvmateriālu un būvelementu aprēķina vērtības

IV. Ēku gaiscaurlaidība un energoefektivitātes rādītāji

V. Būvelementu ūdens tvaika caurlaidība

VI. Siltumizolācijas materiālu un būvmateriālu siltumtehnikie raksturlielumi

VII. Būvelementu siltuma inerce

# Siltuma caurlaidības koeficientu normatīvās vērtības

Būvelementi	Dzīvojamās mājas, pansionāti, slimnīcas un bērnudārzi	Publiskās ēkas, izņemot pansionātus, slimnīcas un bērnudārzus	Ražošanas ēkas
Jumti un pārsegumi, kas saskaras ar āra gaisu	0,15 κ (0.20)	0,20 κ (0.25)	0,25 κ (0.35)
Grīdas uz grunts	0,15 κ (0.25)	0,20 κ (0.35)	0,30 κ (0.5)
Sienas		0,20 κ (0.35-0.40)	0,25 κ (0.45-0.5)
Ar masu , mazāku nekā 100 kg/m <sup>2</sup>	0,18 κ (0.25)	0,20 κ (0.35)	0,25 κ (0.45)
Ar masu 100 kg/m <sup>2</sup> un vairāk	0,18 κ (0.30)	0,20 κ (0.40)	0,25 κ (0.50)
<b>Logi, durvis un citas stiklotās konstrukcijas:</b>			
- logi, balkona durvis un citas stiklotās konstrukcijas	1,30 κ (1.8)	1,40 κ (2.2)	1,60 κ (2.4)
- ēku ārdurvis	1,80 κ (1.8)	2,00 κ (2.2)	2,20 κ (2.4)
<b>Termiskie tilti <math>\psi_{RN}</math></b>	0,10 κ (0.20)	0,15 κ (0.25)	0,30 κ (0.35)

( ) – LBN U-vērtību prasības līdz 22.04.2014

## V. Ēku energoefektivitātes salīdzinošā vērtēšanas un klasificēšanas sistēma un prasības gandrīz nulles enerģijas ēkām

### 14.1. dzīvojamām ēkām:

**14.1.1. A klase – energoefektivitātes rādītājs apkurei nepārsniedz 40 kWh uz kvadrātmetru gadā;**

14.1.2. **B klase** - 40 - 60 kWh uz kvadrātmetru gadā;

14.1.3. **C klase** - 60 - 80 kWh uz kvadrātmetru gadā;

14.1.4. **C klase** – 80 - 100 kWh uz kvadrātmetru gadā;

14.1.5. **E klase** – 100 - 150 kWh uz kvadrātmetru gadā;

14.1.6. **F klase** – pārsniedz 150 kWh uz kvadrātmetru gadā, ēkai nepieciešami energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi;

### 14.2. nedzīvojamām ēkām:

**14.2.1. A klase – energoefektivitātes rādītājs apkurei nepārsniedz 45 kWh uz kvadrātmetru gadā;**

14.2.2. **B klase** – 45 kWh - 65 kWh uz kvadrātmetru gadā;

14.2.3. **C klase** – 65 kWh - 90 kWh uz kvadrātmetru gadā;

14.2.4. **D klase** – 90 kWh - 110 kWh uz kvadrātmetru gadā;

14.2.5. **E klase** – 110 kWh - 150 kWh uz kvadrātmetru gadā;

14.2.6. **F klase** – 150 kWh uz kvadrātmetru gadā, ēkai nepieciešami energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi.

(Grozīts ar MK [10.11.2015.](#) noteikumiem Nr. 643)

## 17. Ēka klasificējama kā gandrīz nulles enerģijas ēka, ja tā atbilst visām šādām prasībām

17.1. ēkas energoefektivitātes rādītājs apkurei atbilst A klasei, *vienlaikus nodrošinot telpu mikroklimata atbilstību normatīvo aktu prasībām būvniecības, higiēnas un darba aizsardzības jomā;*

17.2. kopējais primārās enerģijas patēriņš apkurei, karstā ūdens apgādei, mehāniskajai ventilācijai, dzesēšanai, apgaismojumam sastāda ne vairāk kā 95 kWh uz kvadrātmetru gadā;

17.3. ēkā izmanto augstas efektivitātes sistēmas, kuras:

17.3.1. nodrošina ne mazāk kā 75 % ventilācijas siltuma zudumu atgūšanu apkures periodā;

17.3.2. vismaz daļēji nodrošina atjaunojamās enerģijas izmantošanu;

17.4. ēkā nav uzstādītas zemas lietderības fosilo kurināmo apkures iekārtas.

(Grozīts ar MK [10.11.2015.](#) noteikumiem Nr. 643)

## Ēku energoefektivitātes minimālais pieļaujamais līmenis jaunbūvēm<sup>1</sup>

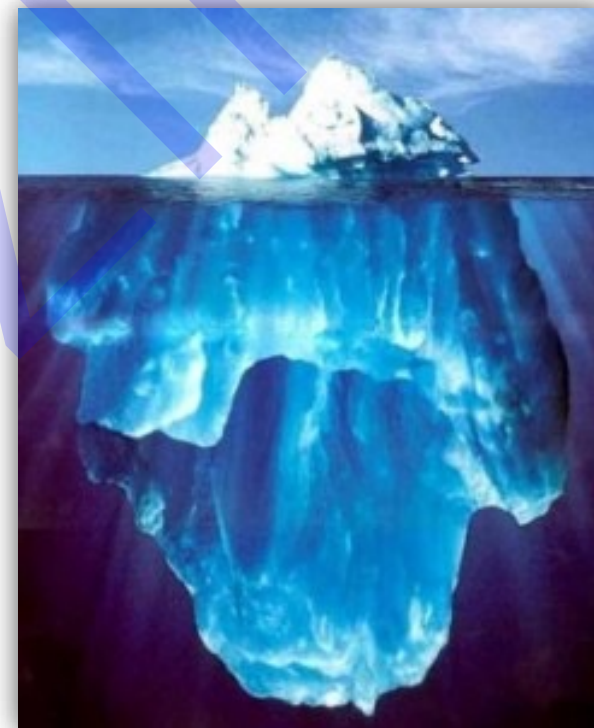
(Pieļikums MK 10.11.2015. noteikumu Nr. 643 redakcijā)

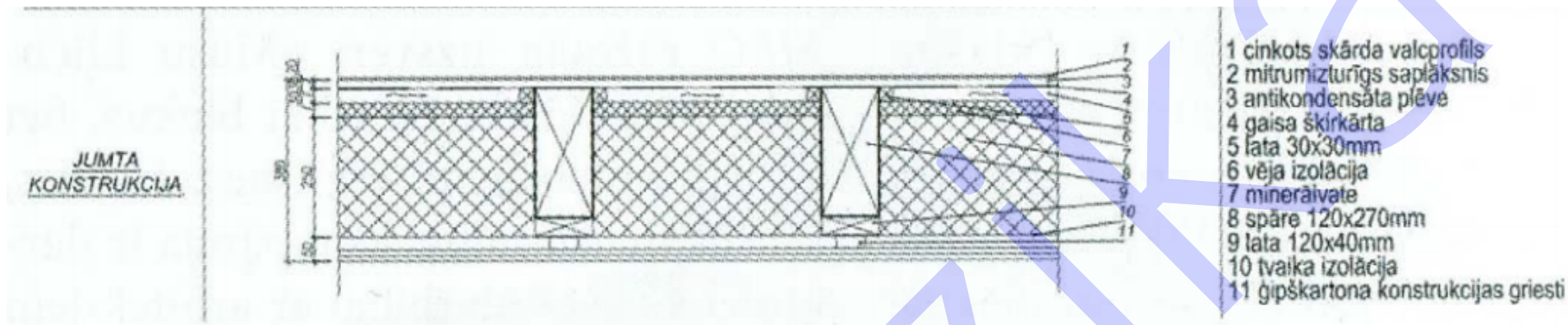
Nr. p. k.	Ēkas būvniecības ieceres apstiprināšanas periods	Ēku energoefektivitātes minimālais pieļaujamais līmenis, energoefektivitātes novērtējums apkurei jaunbūvēm			
		dzīvojamām ēkām		nedzīvojamām ēkām (noteikumu <sup>2</sup> 6.1.3., 6.1.4., 6.1.5., 6.1.6., 6.1.7., 6.1.8., 6.1.9. apakšpunktā minētie 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 <sup>2</sup> gadā	≤ 80 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 100 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 100 kWh/m <sup>2</sup> gadā
2.	No 2017. gada 1. janvāra līdz 2017. gada 31. decembrim	≤ 60 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 70 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 90 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 90 kWh/m <sup>2</sup> gadā
3.	No 2018. gada 1. janvāra līdz 2018. gada 31. decembrim	≤ 60 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 70 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 65 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 90 kWh/m <sup>2</sup> gadā
4.	No 2019. gada 1. janvāra līdz 2020. gada 31. decembrim	≤ 50 kWh/m <sup>2</sup> gadā	≤ 60 kWh/m <sup>2</sup> gadā	gandrīz nulles enerģijas ēka	≤ 65 kWh/m <sup>2</sup> gadā
5.	No 2021. gada 1. janvāra un turpmāk	gandrīz nulles enerģijas ēka	gandrīz nulles enerģijas ēka	gandrīz nulles enerģijas ēka	gandrīz nulles enerģijas ēka



# Gandrīz nulles enerģijas ēka

Vai mēs zinām kā to  
**UZPROJEKTĒT ?**  
**UZBŪVĒT ?**





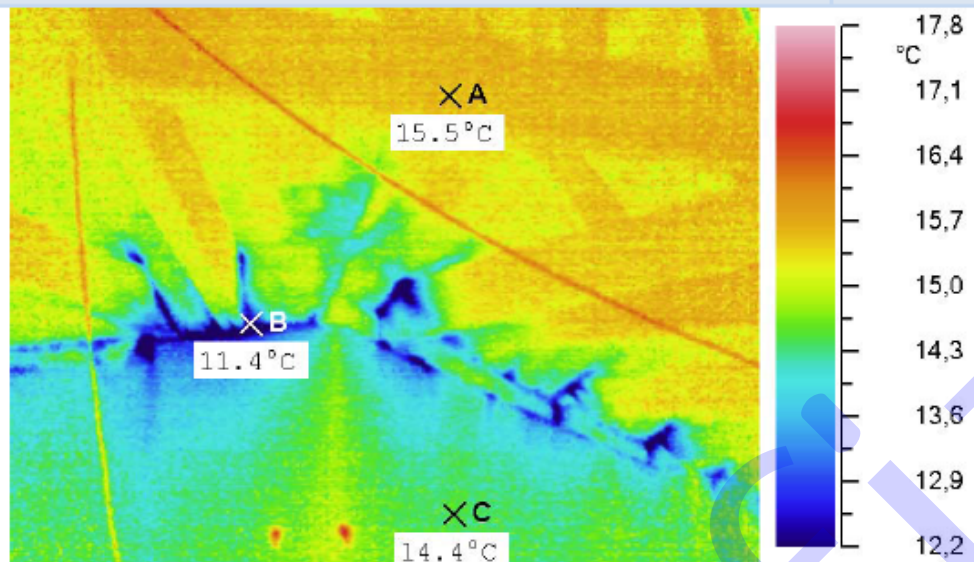
**Siltumizolācijas biezums 280 mm**

**Būvelementa siltuma caurlaidības vērtība  
pēc projekta datiem  
= 0,13 W/m<sup>2</sup>K**

**Būvelementa siltuma caurlaidības  
vērtība  
pēc faktiskajiem datiem  
= 0,18 W/m<sup>2</sup>K**



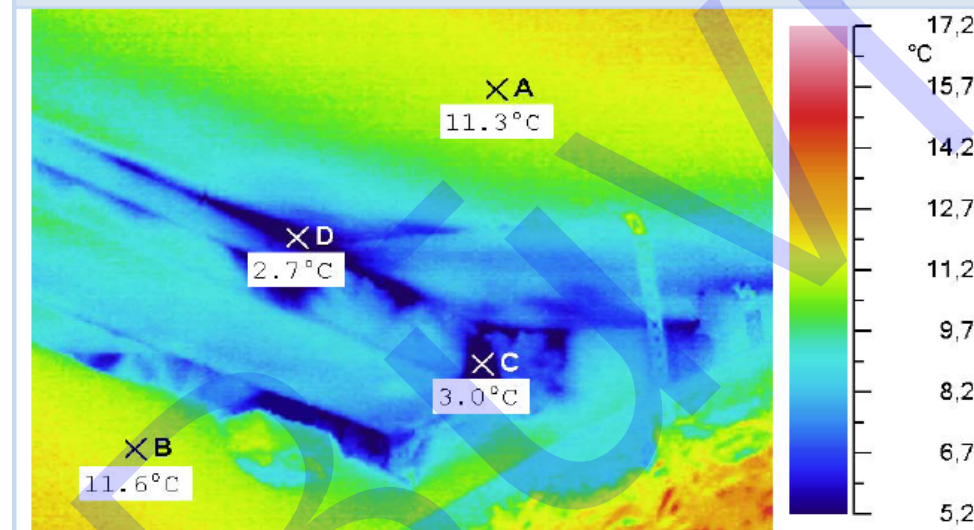
Termogramma



Foto



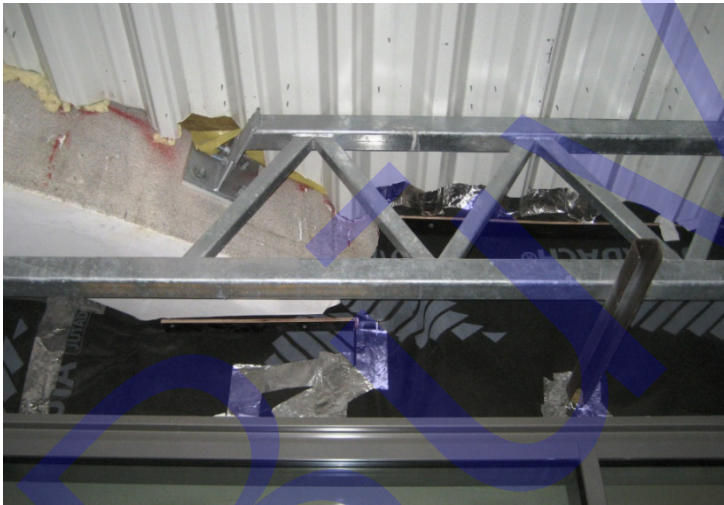
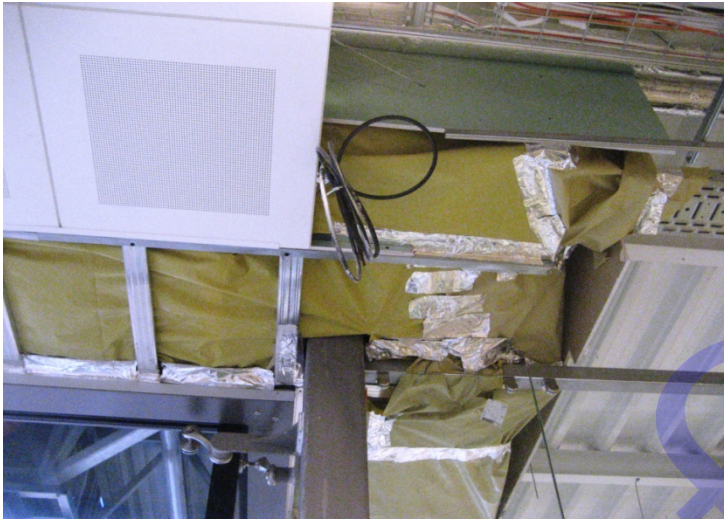
Termogramma



Foto



# Energoefektīvs....

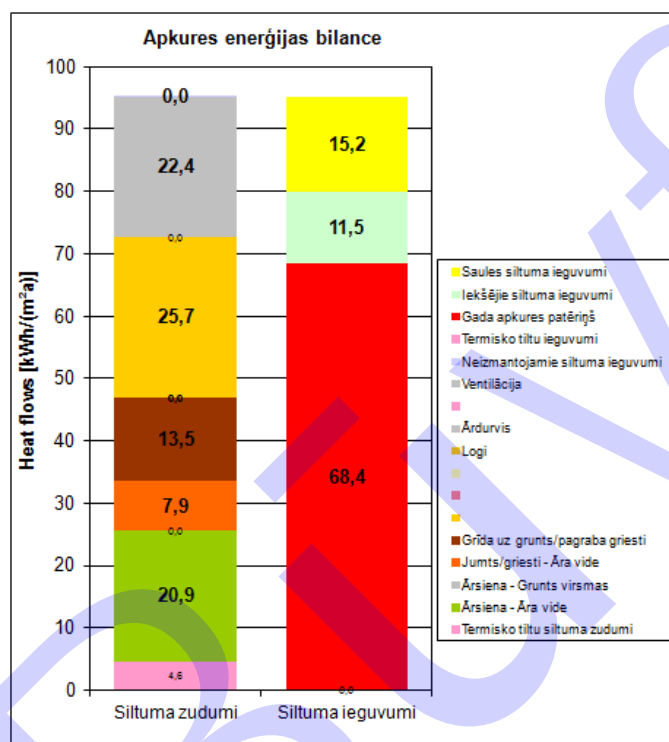


# Energoefektīvas ēkas projektēšanas komplekts

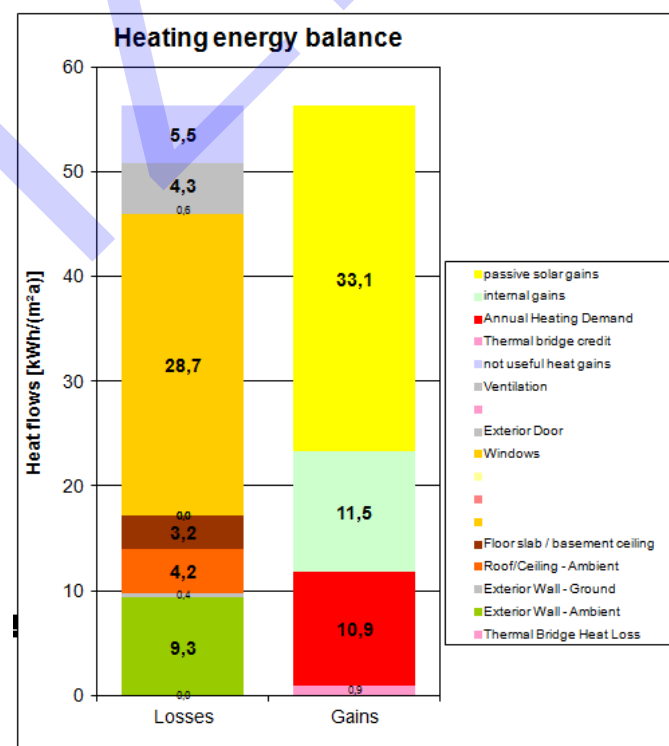
1. Energoefektīvs Pasūtītājs
2. Energoefektīvs projektēšanas uzdevums
3. Zinošs arhitekts/projektētājs
4. Citādāka arhitektūra/projekts
5. Zinošs/pieredzējis būvnieks
6. Energoefektīva būvuzraudzība

# Projektēšanas nosacījumi

## «Parasta» ēka



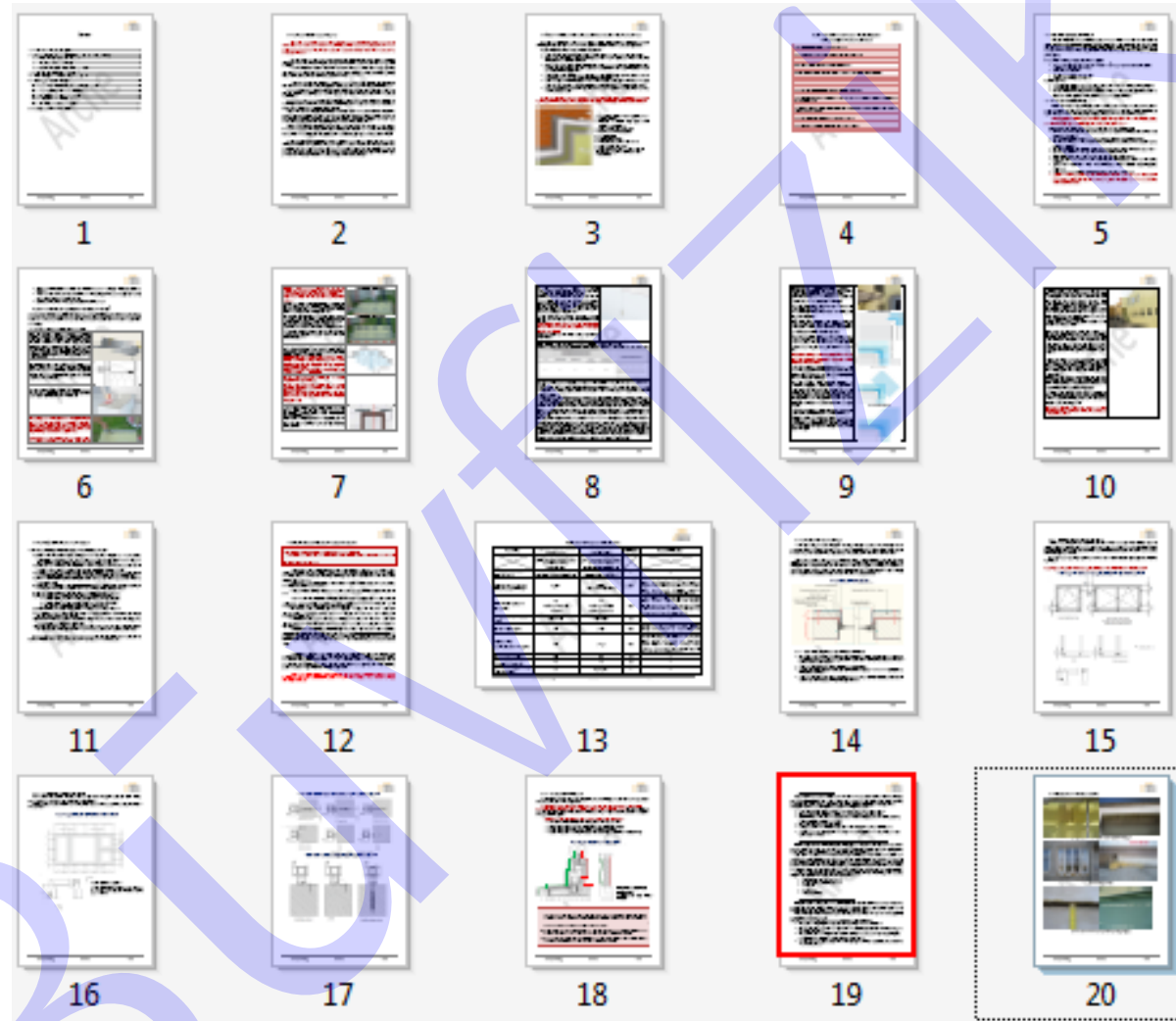
## Energoefektīva ēka



# Energoefektivitāti ietekmējošo faktoru definēšana projektā

- Energoefektivitātes mezglu detalizācijas prasības ?
- Energoefektivitātes mezglu apjoms projektā ?
- Energoefektivitātes materiālu nomaiņas prasības ?
- Projekta materiālu detalizācijas pakāpe ?
- Ēkas siltuma bilances analīze projektēšanas stadijā ?
- Energo aprēķinu veicēja kompetences prasības ?
- Prasības un metodikas sastādīšana energoefektivitāti ietekmējošo rādītāju kontrolei ?

# Projekta energoefektivitātes sadaļa!





# Ēku Energopatēriņa Analīze

## Passive House Verification



Building: **Privātmāja**

Location and Climate: **Rundāles novads** **R3 ga**

Street: **"Lielupēs", Rundāles pagasts**

Postcode/City: **Rundāles novads**

Country: **Latvija**

Building Type: **Dzīvokļa ēka**

Home Owner(s) / Client(s): **Sarmis Macpans**

Street: \_\_\_\_\_

Postcode/City: \_\_\_\_\_

Architect: **SIA "Arhitekta G. Vikasas birojs"**

Street: \_\_\_\_\_

Postcode/City: \_\_\_\_\_

Mechanical System: \_\_\_\_\_

Street: \_\_\_\_\_

Postcode/City: \_\_\_\_\_

Year of Construction: **2012**

Number of Dwelling Units: \_\_\_\_\_

Enclosed Volume  $V_e$ : **500,9** m<sup>3</sup>

Number of Occupants: **4,0**

Interior Temperature: **21,0** °C

Internal Heat Gains: **2,1** W/m<sup>2</sup>

Specific Demands with Reference to the Treated Floor Area			
Treated Floor Area:	174,5 m <sup>2</sup>		
Applied:	Monthly Method	PH Certificate:	Fulfilled?
Specific Space Heat Demand:	58 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	16 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	No
Pressurization Test Result:	1,0 h <sup>-1</sup>	0,6 h <sup>-1</sup>	No
Specific Primary Energy Demand (DHW, Heating, Cooling, Auxiliary and Household Electricity):	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	120 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	
Specific Primary Energy Demand (DHW, Heating and Auxiliary Electricity):	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
Specific Primary Energy Demand Energy Conservation by Solar Electricity:	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		
Heating Load:	27 W/m <sup>2</sup>	over 25 °C	
Frequency of Overheating:	28 %		
Specific Useful Cooling Energy Demand:	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	15 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	
Cooling Load:	9 W/m <sup>2</sup>		

We confirm that the values given herein have been determined following the PHPP methodology and based on the characteristic values of the building. The calculations with PHPP are attached to this application.

Issued on: \_\_\_\_\_ signed: \_\_\_\_\_

## PASSIVE HOUSE PLANNING SPECIFIC ANNUAL HEAT DEMAND MONTHLY METHOD

Climate: **Riga**

Building: **Privātmāja**

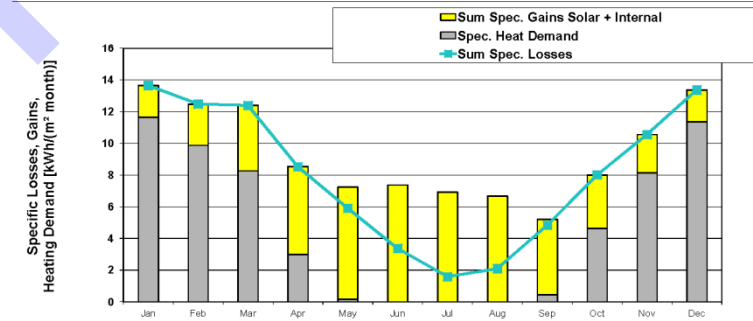
Location: **Rundāles novads**

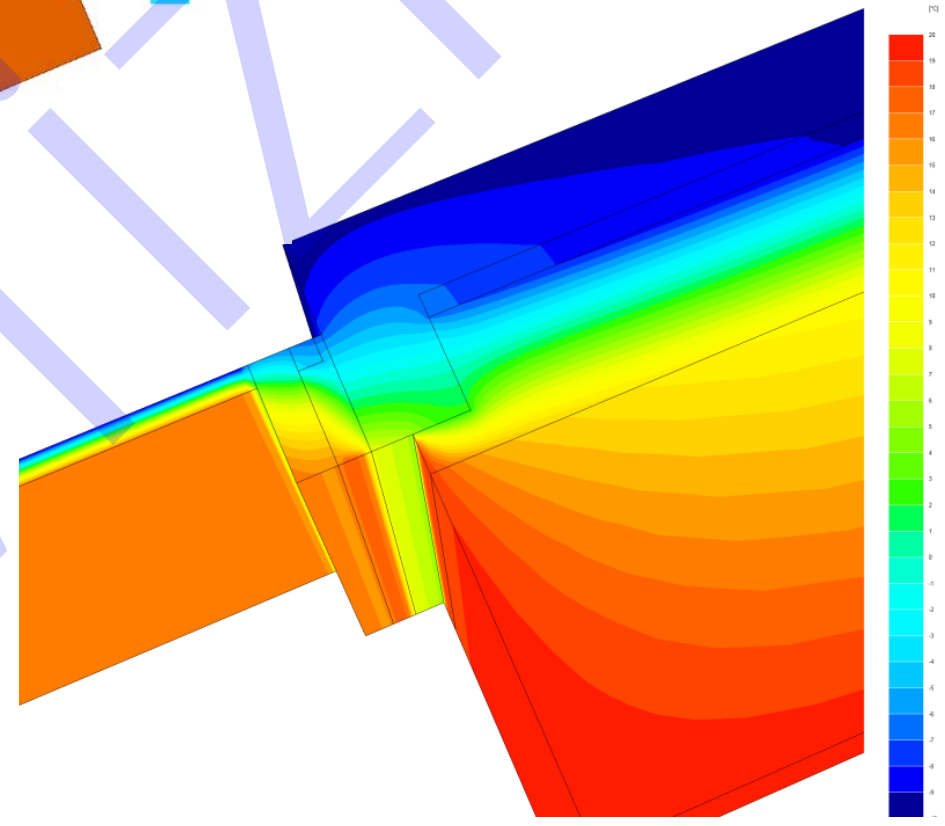
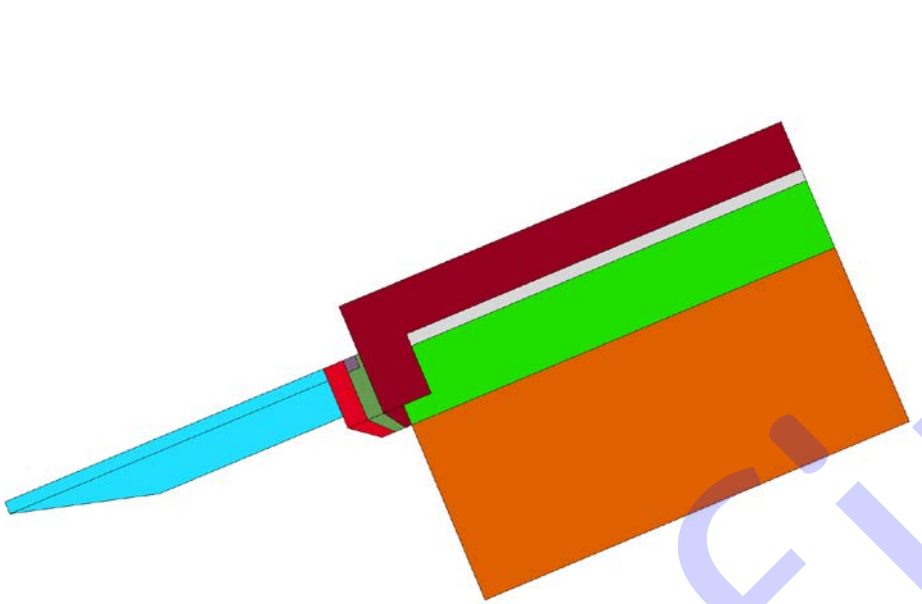
Interior Temperature: **21** °C

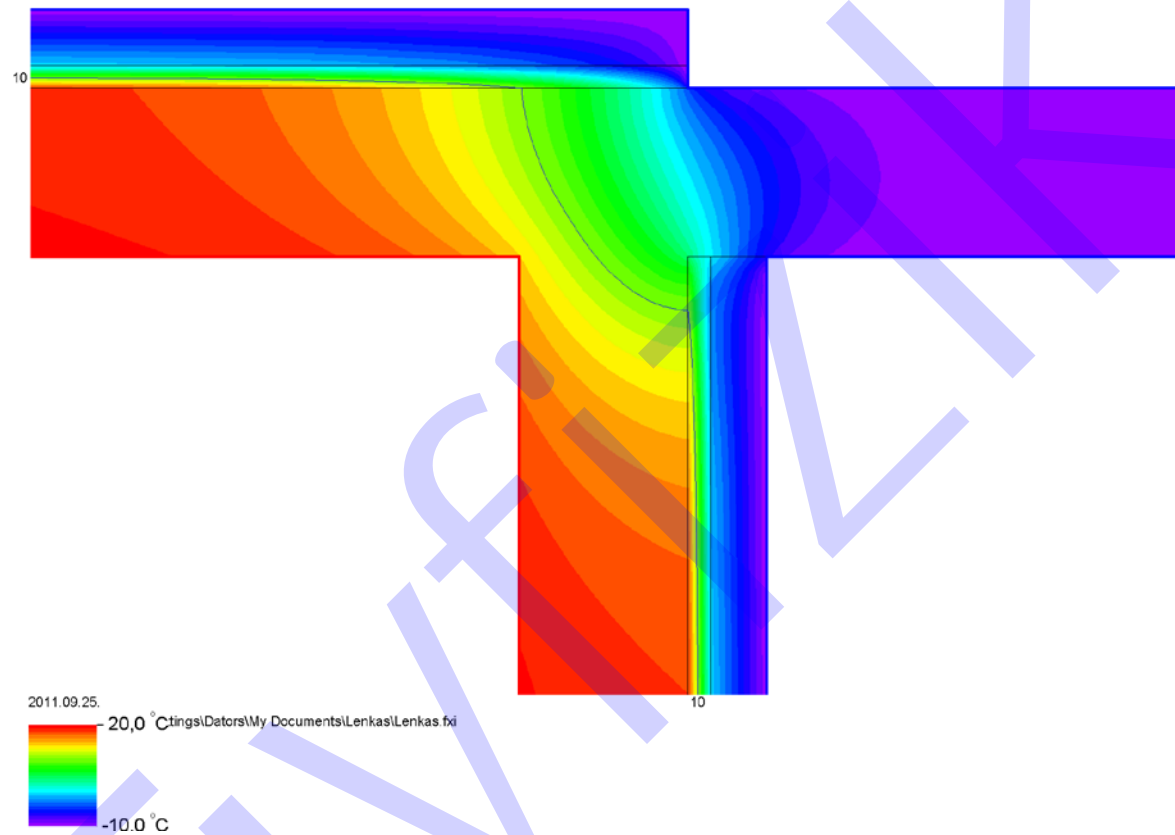
Building Type/Use: **Dzīvokļa ēka**

Treated Floor Area  $A_{treated}$ : **174** m<sup>2</sup>

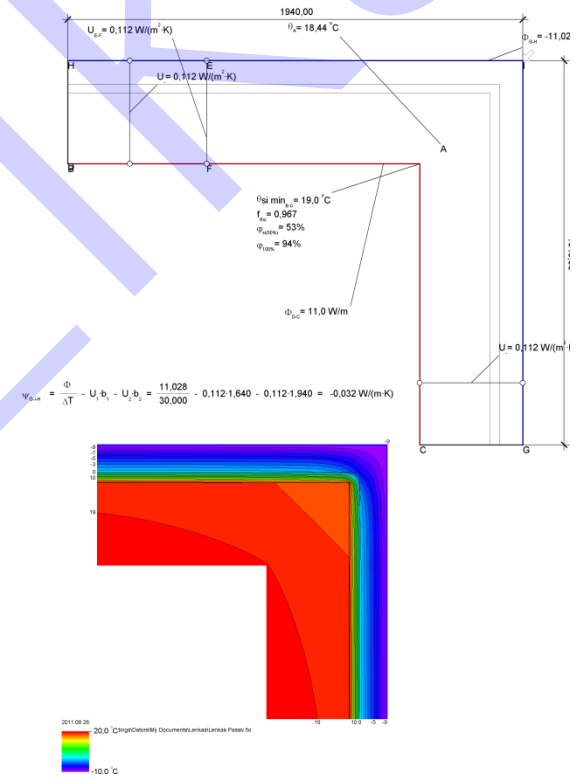
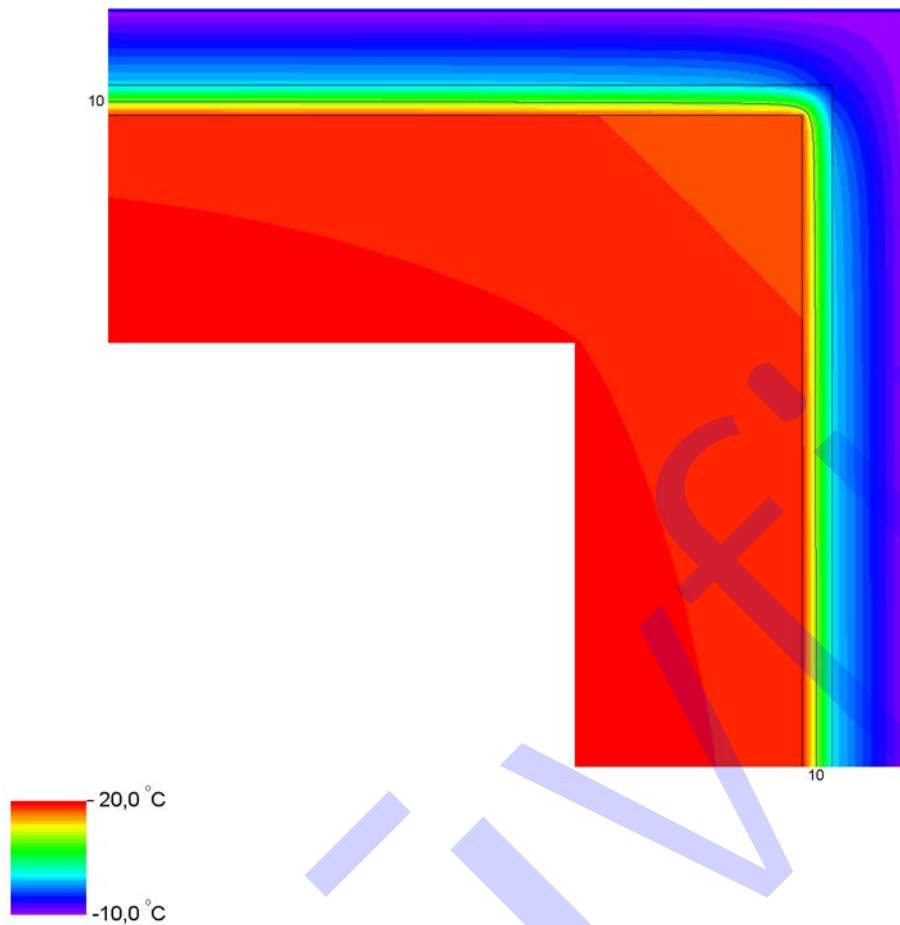
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
Heating Degree Hours - E	17,3	15,7	15,3	10,1	6,6	3,7	1,4	2,3	6,0	10,3	13,8	17,2	119
Heating Degree Hours - G	8,7	8,4	9,2	6,1	7,0	4,4	3,3	7,6	3,6	4,5	5,7	7,4	73
Losses - Exterior	2107	1911	1871	1250	808	448	173	282	729	1253	1661	2098	14571
Losses - Ground	275	267	292	256	221	139	104	83	113	144	181	235	2310
Sum Spec. Losses	13,7	12,5	12,4	8,5	5,9	3,4	1,6	2,1	4,8	8,0	10,6	13,4	96,8
Solar Gains - North	18	40	79	132	198	238	212	163	97	53	28	13	1270
Solar Gains - East	17	46	110	193	274	291	268	245	141	78	35	17	1716
Solar Gains - South	16	46	82	103	109	104	102	121	95	67	43	23	912
Solar Gains - West	25	76	177	279	380	388	355	363	232	118	55	25	2474
Solar Gains - Horiz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solar Gains - Optimize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Internal Heat Gains	273	246	273	284	273	284	273	273	284	273	284	273	3210
Sum Spec. Gains Solar + Internal	2,0	2,6	4,1	5,6	7,1	7,4	6,9	6,7	4,8	3,4	2,4	2,0	54,9
Utilisation Factor	100%	100%	100%	100%	81%	46%	23%	31%	92%	100%	100%	100%	71%
Annual Heat Demand	2033	1724	1442	520	30	0	0	0	80	808	1419	1981	10037
Spec. Heat Demand	11,7	9,9	8,3	3,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,5	4,6	8,1	11,4	57,5







Pirmajā variantā tika veikts mezgla siltumtehnikais aprēķins un temperatūras sadalījuma analīze, ja mezgls tiks izbūvēts, pārtraucot siltinājumu pie esošā žoga. Rezultāts **Termiskā tilta zudumi  $\Psi=0,723\text{W}/(\text{mK})$ .**



Trešajā variantā attēlots mezgla siltumtehnikais aprēķins un temperatūras sadalījuma analīze, ja stūra mezgls tiks izbūvēts atbilstoši pasīvās mājas standartam. Termiskā tilta zudumi  $\Psi = -0,032 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .

# Projekta būvuzraudzības plāns

- izstrādāt un ietvert projekta būvuzraudzības plānā ēkas energoefektivitāti ietekmējošo darbu kontroles prasības, lai nodrošinātu atbilstu būvprojektam, Pasūtītāja, Būvniecības likuma un citu normatīvo aktu prasībām.

Ministru kabineta noteikumi Nr.500

Rīgā 2014.gada 19.augustā (prot. Nr.44 52.§)

## Vispārīgie būvnoteikumi

Izdoti saskaņā ar Būvniecības likuma  
5.panta pirmās daļas 1.punktu

Izdevējs: Ministru kabinets

Veids: noteikumi

Numurs: 500

Pieņemts: 19.08.2014.

Stājas spēkā: 01.10.2014.

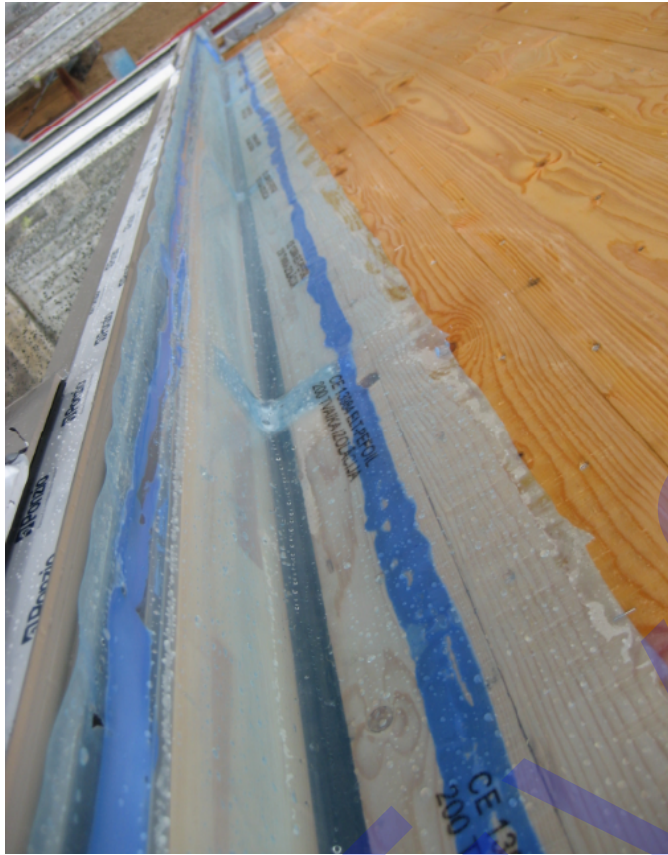
Statuss:  spēkā esošs

Publicēts: "Latvijas Vēstnesis", 191 (5251),  
26.09.2014.

OP numurs: 2014/191.3

2.14. būvuzraudzības plāns – būvdarbu kvalitātes uzraudzības plāns, kas izstrādāts, pamatojoties uz darbu veikšanas projektu, un **nosaka būvuzrauga obligāti veicamās pārbaudes un galvenos būvdarbu posmus;**

# SEKAS KAS IZRIET NO NEATBILSTOŠA PROJEKTA



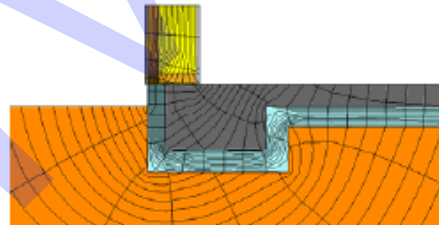
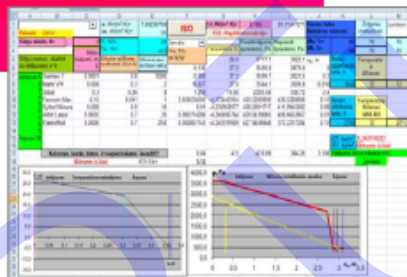
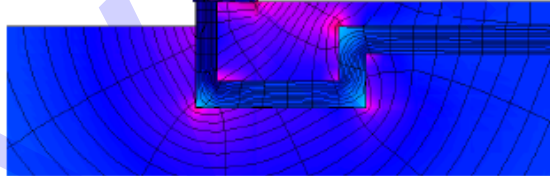
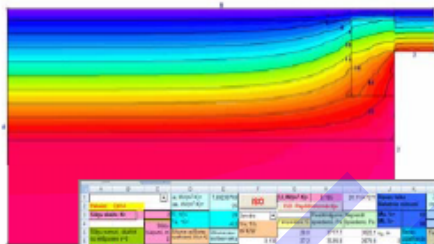
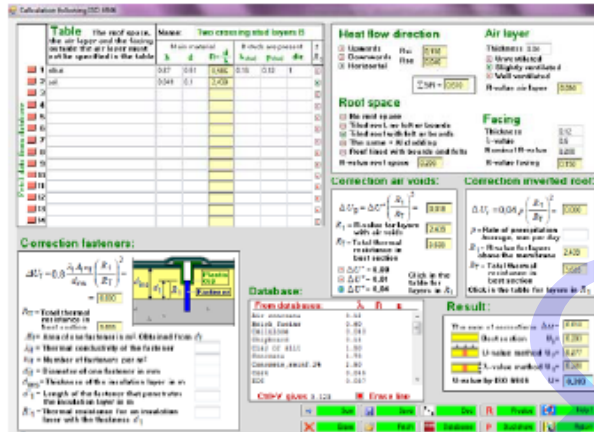
PIEZĪMES  
LOGI ZĪMĒTI PĒC 1940. GADA PROJEKTA ANALOGĪSIEM PARAGIEM.  
IZMANTOTI VĀCIJAS STANDARTAM IV-68 ATBILSTOŠI TIPVEIDA  
KOKA LOGU PROFILELEMENTI.  
VISAS LOGU KONSTRUKCIJAS / LOGA RĀMJA UN STIKLA PAKETES /  
SILTUMA CAURLAIDĪBAS KOEFICENTS /U/  $\leq 1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .  
LOGUS IZGATAVOT NO MASĪVAS GAISSAUSAS BEZZARAINAS  
PRIEDES KOKA KOKSNES.  
APLODAS UN VĒRTNES GRUNTĒT UN DIVREIZ KRĀSOT.  
/ S8010-Y50R /CAPAROL 3D SYSTEM//  
LOGU IEKŠPUSI KRĀSOT AR LAZURĒJOŠU BALTU KRĀSU.  
LOGU IEBŪVEI IZMANTOT BLŪMENTAS.  
PIRMS LOGU IZGATAVOŠANAS , PRECIZĒT AILU IZMĒRUS  
PĒC ESOŠĀS SITUĀCIJAS,  
SASKAŅOT AR ARHITEKTU LOGU FURNITŪRU.  
ALUMĪNIJA LIETUSDEGUNU, ĀRĒJĀS PALODZES TONIS - RR 32 /RUKKI/  
VAI RAL-8019.  
GARO LOGU RĀMJU MONTĀŽA PAREDZĒTA UZ VIETAS.



# Būvdarbu kvalitāte ≠ energokvalitāte



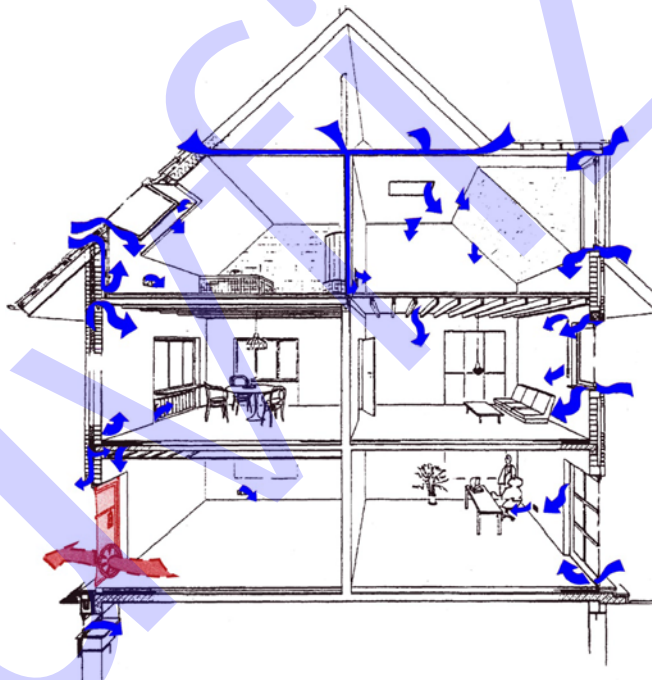
# Energoefektīva būvuzraudzība





# Ēkas gaiscaurlaidības noteikšana

Būvelementu gaiscaurlaidība visai ēkai vai tās daļai, izteikta kā gaisa noplūde  $m^3/(m^2 \times h)$  un izmērīta ar spiediena starpību 50 Pa ( $q_{50}$ ), nedrīkst pārsniegt šī būvnormatīva norādītās vērtības.

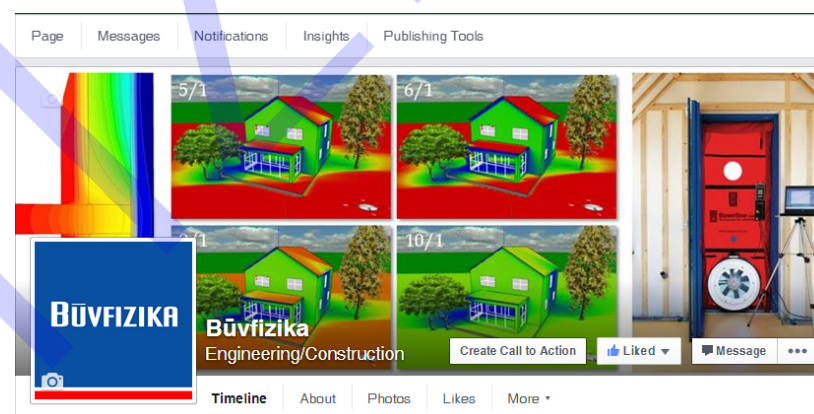


# Papildu informācijas avoti

[www.buvfizika.lv](http://www.buvfizika.lv)

<https://www.facebook.com>

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)



<https://www.facebook.com/B%C5%ABvfizika-1573980396189321/>

[https://www.youtube.com/channel/UC88doSKb-7XX7v6u2iSS\\_SQ](https://www.youtube.com/channel/UC88doSKb-7XX7v6u2iSS_SQ)

# Šis tas jau ir arī sabūvēts



# ENERGOEFEKTĪVAS ĒKAS PROJEKTĒŠANA

LIKUMDOŠANA, NOSACĪJUMI,  
PIEREDZE

