

# Kāda ir energoefektīva ēka?

## Nosacījumi un pieredze

0,06 EUR/m<sup>2</sup> mēnesī



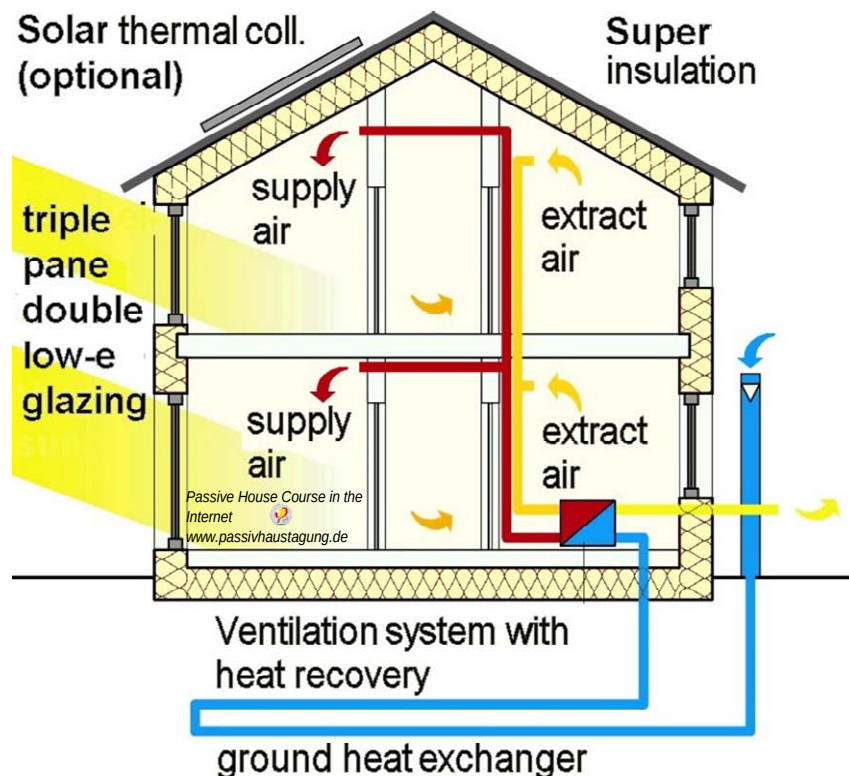
0,37 EUR/m<sup>2</sup> mēnesī



# Nosacījumi un pieredze

1. Energoefektīvs Pasūtītājs
2. Zinošs arhitekts/projektētājs
3. Citādāka arhitektūra/projekts
4. Zinošs/atbildīgs būvnieks
5. Energoefektīva būvuzraudzība

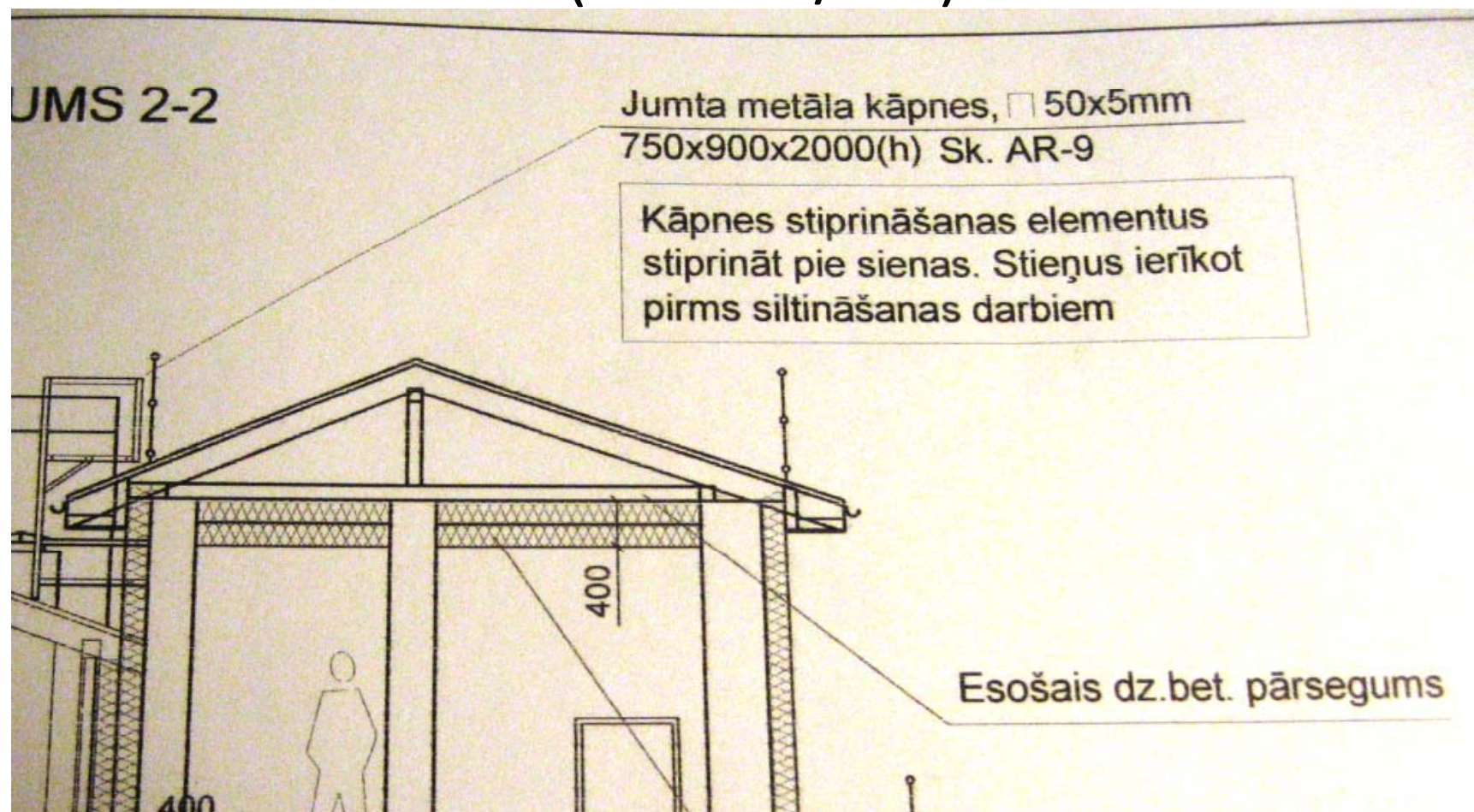
# Zema energopatēriņa ĒKAS KOMPONENTES



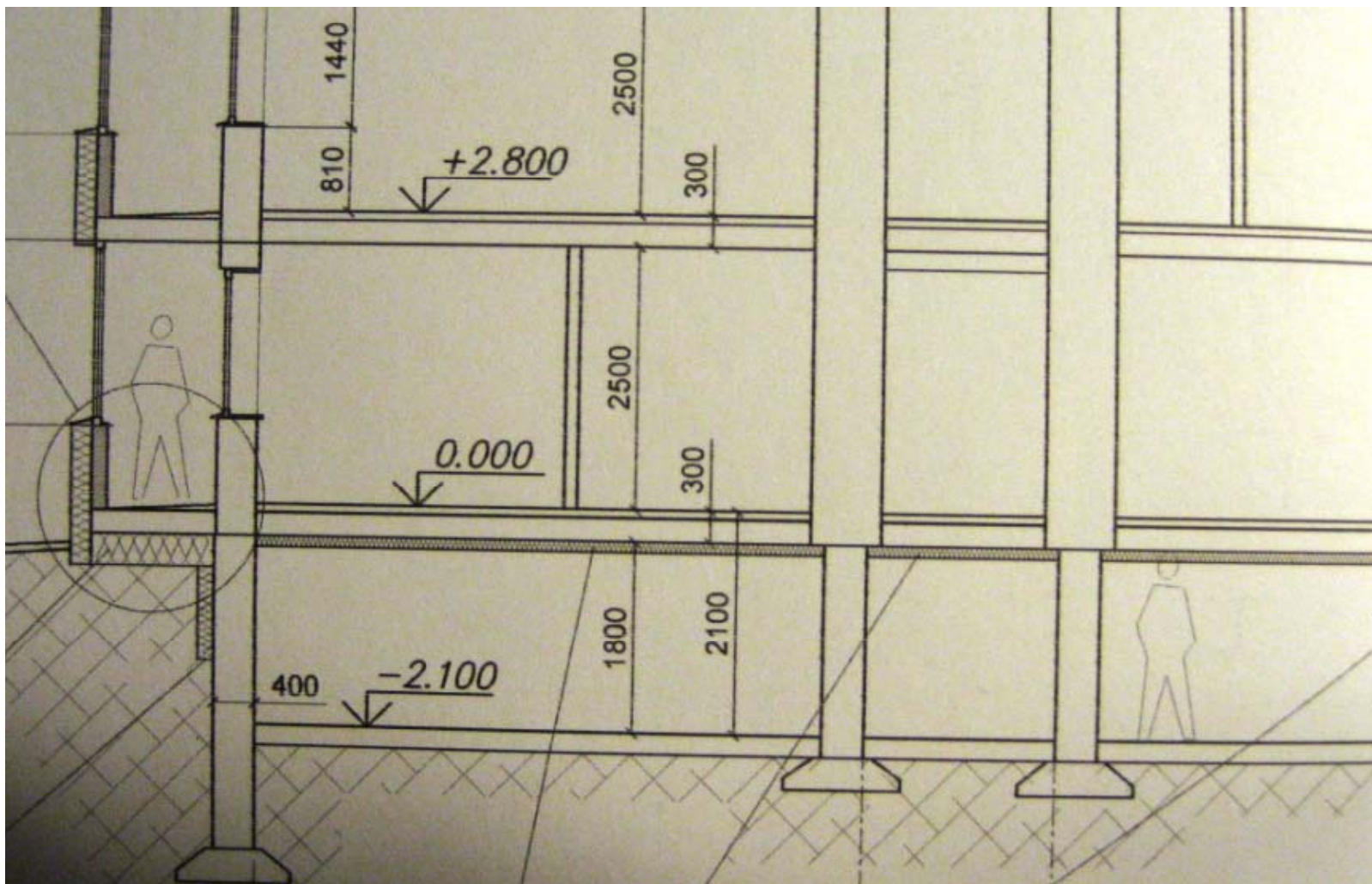
- Laba siltumizolācija;
- Zema konstrukciju gaiscaurlaidība;
- Saules enerģijas pasīva izmantošana;
- Augsta vēdināšanas siltummaiņa efektivitāte;
- Zema patēriņa mājstaimniecības iekārtas;
- Atjaunojamo energoresursu izmantošana.

Avots: Passive House Institute

# Energoefektīvas ēkas projekts (15 kWh/m<sup>2</sup>)







# Ēku Energopatēriņa Analīze

## SILTUMA CAURLAIDĪBAS PROJEKTĒJAMĀIS KOEFICIENTS

### 1. Sienu sastāvs projektējamais:

“KIVI” bloki  $\delta = 0,240\text{m}$ ,  $\lambda = 0,217 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ;  
Siltumizolācija- “Paroc”  $\delta = 0,300\text{m}$ ,  $\lambda = 0,039 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

$$R_{0w} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,24}{0,217} + \frac{0,300}{0,039} + \frac{1}{23} = 0,114 + 1,11 + 7,69 + 0,043 = 8,96 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$$

$$U_w = \frac{1}{R_{0w}} = \frac{1}{8,96} = 0,11 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$U_i < U_{RN}$$

$$0,11 < 0,285$$

|               | Kolumbia-Kivi bloku<br>siltumvadītspējas<br>koeficients, W/(m·K) | Aprēķina siltuma<br>caurlaidības<br>koeficients, W/m <sup>2</sup> ·K | Piezīmes   |
|---------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| Projekta dati | 0,217                                                            | 0,11                                                                 | klūda 21 % |
| Pareizi būtu  | 1,19                                                             | 0,14                                                                 |            |

2. lapa

## ĒKAS ENERGOEFEKTIVITĀTES PAGAUDU SERTIFIKĀTS

|                                                                                   |                     |                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (2.) ĒKAS ADRESE                                                                  |                     |                                                                                                                                                                                                                |
| (3.) ĒKAS KADASTRA NUMURS                                                         |                     |                                                                                                                                                                                                                |
| 9. ĒKAS NOROBEŽOJOŠO KONSTRUKCIJU<br>VIDĒJAIS SILTUMA ZUDUMU KOEFICIENTS<br>$H_T$ | 923.2 [W/K] esošais | 933.6 [W/K] normatīvais, kas aprēķināts saskaņā ar Latvijas būvnormatīvu "Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika" LBN 002-01 (apstiprināts ar Ministru kabineta 2001.gada 27.novembra noteikumiem Nr.495) |
| 10. ENERGIJAS PATĒRIŅA SADALĪJUMS                                                 | kopējais [MWh gadā] | īpatnējais [kWh/m <sup>2</sup> gadā]                                                                                                                                                                           |
| 10.1. APKUREI                                                                     | 100.74              | 81.52                                                                                                                                                                                                          |
| 10.2. DZESĒŠANAI                                                                  |                     |                                                                                                                                                                                                                |
| 10.3. KARSTĀ ŪDENS SAGATAVOŠANAI                                                  |                     |                                                                                                                                                                                                                |
| 10.4. APGAISMOJUMAM                                                               |                     |                                                                                                                                                                                                                |
| 10.5. VENTILĀCIJAI                                                                |                     |                                                                                                                                                                                                                |
| Pielikumu un pievienoto dokumentu saraksts                                        |                     |                                                                                                                                                                                                                |
| Pielikumi atbilstoši Ministru kabineta 2010. gada 8. jūnija noteikumiem Nr.504    |                     |                                                                                                                                                                                                                |

### Skaidrojumi un apzīmējumi

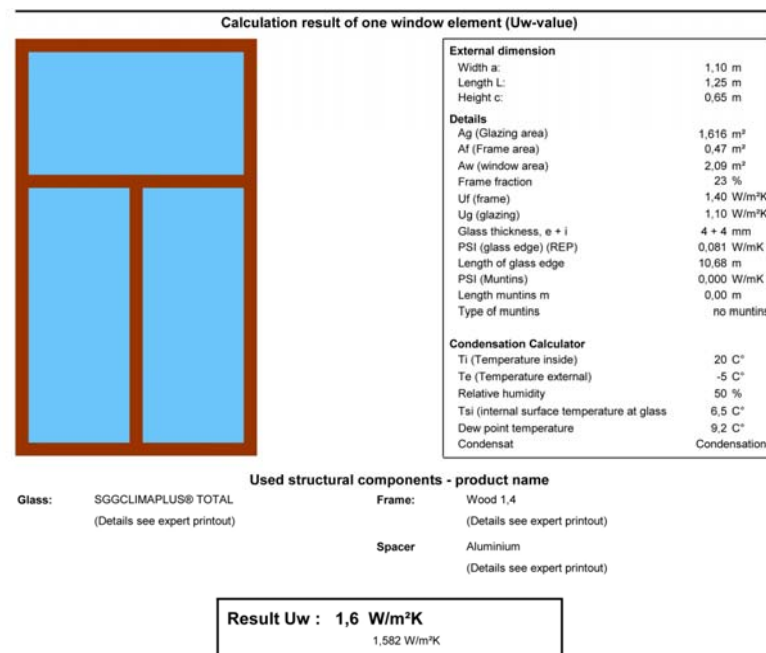
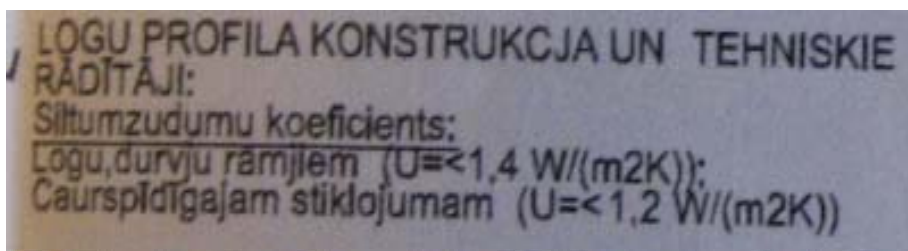
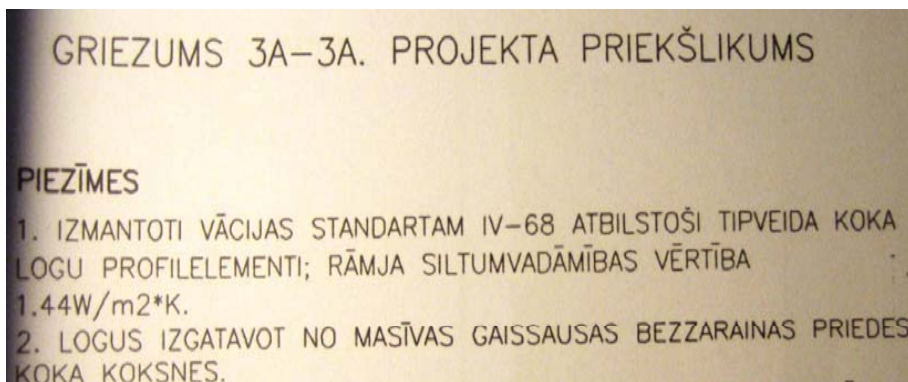


Ēkas aprēķinātās energoefektivitātes (īpašību) novērtējums – energoefektivitātes novērtējums, kuru veic, pamatojoties uz aprēķiniem par enerģijas patēriņu ēkas apkurei, dzesēšanai, ventilācijai, karstā ūdens sagatavošanai un apgaismojumam, ņemot vērā normatīvos iekšējo mikroklimata nosacījumus un ārējos klimatiskos apstākļus.



Aprēķinātās oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) emisijas novērtējums. Oglekļa dioksīds (CO<sub>2</sub>) rodas fosilā kurināmā degšanas procesā enerģijas ražošanai, t.sk. ēkas apkurei, dzesēšanai, ventilācijai, karstā ūdens sagatavošanai un apgaismojumam.

# Logu siltuma caurlaidības koeficients (2)





# Ēku Energopatēriņa Analīze

## Passive House Verification



Building: **Privātmāja**

Location and Climate: **Rundāles novads** **Rīga**

Street: **"Lielupē", Rundāles pagasts**

Postcode/City: **Rundāles novads**

Country: **Latvija**

Building Type: **Dzīvokļa ēka**

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

Street: **SIA "Arhitekta G. Vikmas birojs"**

Postcode/City: **SIA "Arhitekta G. Vikmas birojs"**

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

Street: **SIA "Arhitekta G. Vikmas birojs"**

Postcode/City: **SIA "Arhitekta G. Vikmas birojs"**

Mechanical System: **SIA "Arhitekta G. Vikmas birojs"**

Street: **SIA "Arhitekta G. Vikmas birojs"**

Postcode/City: **SIA "Arhitekta G. Vikmas birojs"**

Year of Construction: **2012**

Number of Dwelling Units: **1**

Enclosed Volume  $V_{e,0}$ : **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) | 15 kWh/(m <sup>2</sup> a)  |
| Pressurization Test Result:                                                                  | 1,0            | h <sup>-1</sup>        | 0,6 h <sup>-1</sup>        |
| 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>       |                            |
| Frequency of Overheating:                                                                    | 28             | %                      | over 25 °C                 |
| 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: **Rīga**

Building: **Privātmāja**

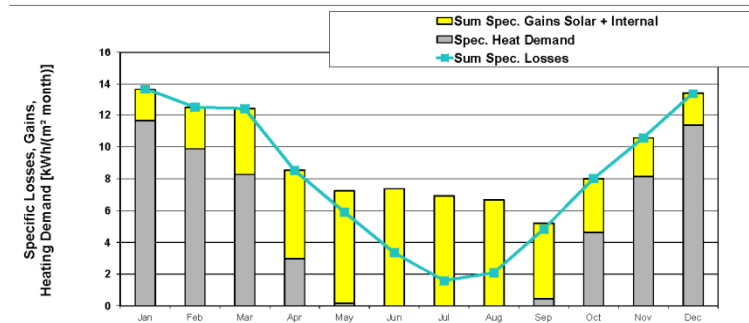
Location: **Rundāles novads**

Interior Temperature: **21** °C

Building Type/Use: **Dzīvokļa ēka**

Treated Floor Area  $A_{FHA}$ : **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 | 13,6 | 17,2 | 119   | hch                |
| Heating Degree Hours - G         | 8,7  | 8,4  | 9,2  | 8,1  | 7,0 | 4,4 | 3,3 | 2,6 | 3,6 | 4,5  | 5,7  | 7,4  | 73    | hch                |
| Losses - Exterior                | 2107 | 1911 | 1871 | 1230 | 808 | 448 | 173 | 282 | 729 | 1253 | 1661 | 2098 | 14571 | kWh                |
| Losses - Ground                  | 275  | 267  | 292  | 256  | 221 | 139 | 104 | 83  | 113 | 144  | 181  | 235  | 2310  | kWh                |
| 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  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Solar Gains - North              | 18   | 40   | 79   | 132  | 198 | 238 | 212 | 163 | 97  | 53   | 28   | 13   | 1270  | kWh                |
| Solar Gains - East               | 17   | 46   | 110  | 193  | 274 | 291 | 268 | 245 | 141 | 78   | 35   | 17   | 1716  | kWh                |
| Solar Gains - South              | 16   | 46   | 82   | 103  | 109 | 104 | 102 | 121 | 95  | 67   | 43   | 23   | 912   | kWh                |
| Solar Gains - West               | 25   | 76   | 177  | 279  | 380 | 388 | 355 | 363 | 232 | 118  | 55   | 25   | 2474  | kWh                |
| Solar Gains - Horiz.             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0     | kWh                |
| Solar Gains - Copage             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0     | kWh                |
| Internal Heat Gains              | 273  | 246  | 273  | 264  | 273 | 264 | 273 | 273 | 264 | 273  | 264  | 273  | 3210  | kWh                |
| 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  | kWh/m <sup>2</sup> |
| 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 | kWh                |
| 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 | 67,5  | kWh/m <sup>2</sup> |



Diskusija:  
"Kāda ir energoefektīva ēka? Nosacījumi un pieredze"



Andris Vulāns, Msc. Ing  
www.buvfizika.lv

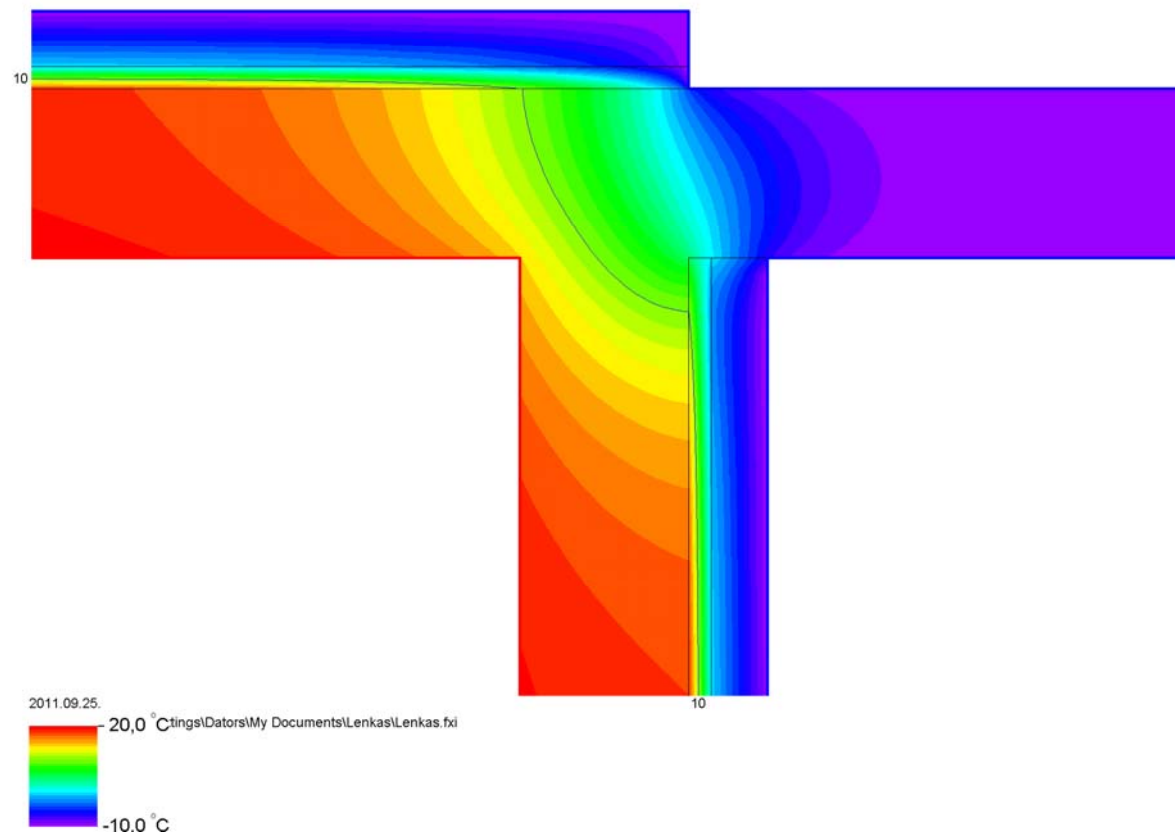
23/05/2014  
P - 9



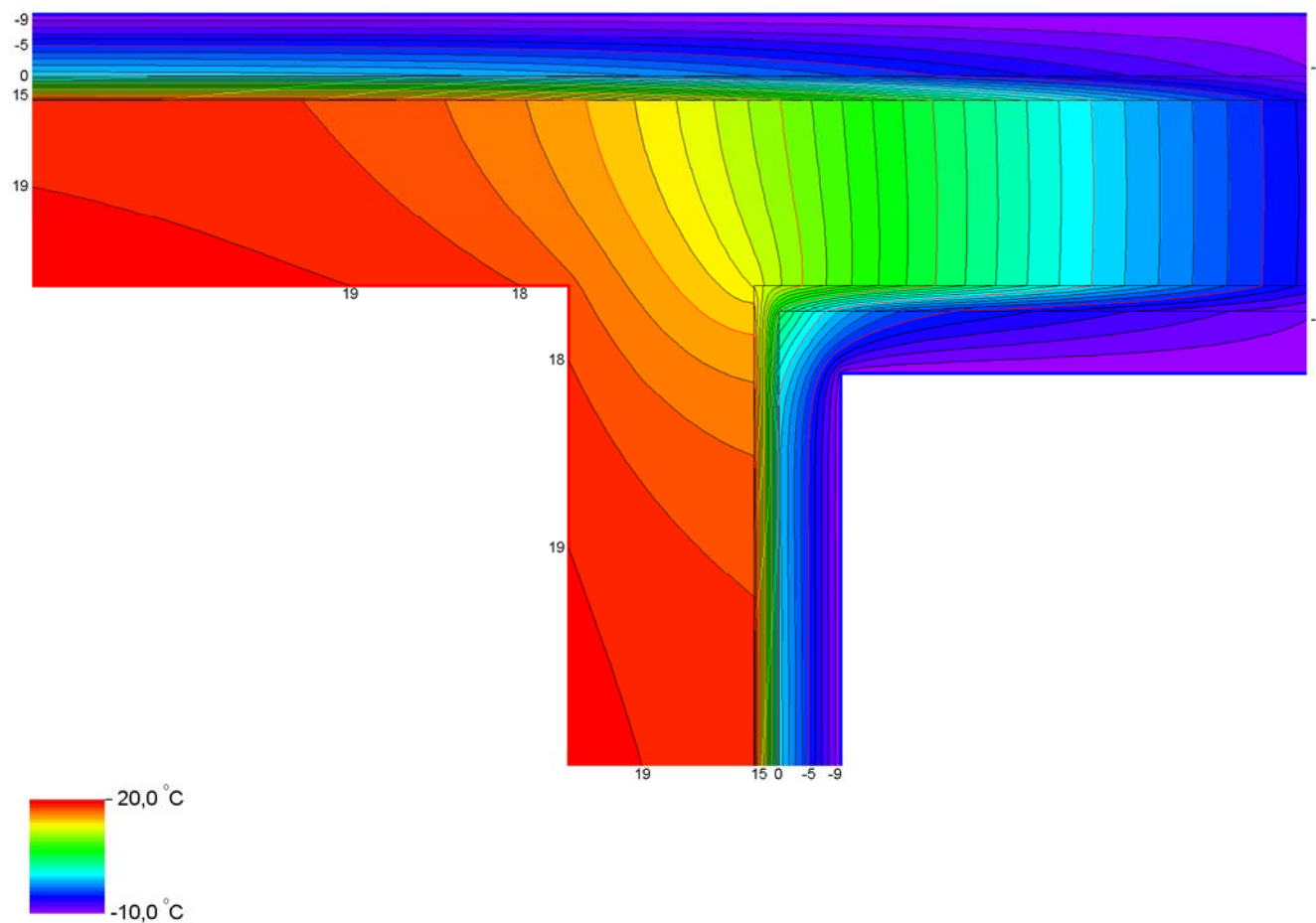
|                                         |     |                                    |         |         |                                      |                       |         |                                      |             |                |              |                          |                     |                            |
|-----------------------------------------|-----|------------------------------------|---------|---------|--------------------------------------|-----------------------|---------|--------------------------------------|-------------|----------------|--------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|
| Building: "Rendas"                      |     | Annual heating demand: 78          |         | KWh/m²h |                                      | Heating degree hours: |         |                                      |             |                |              |                          |                     |                            |
| Climate: Riga LBN                       |     |                                    |         |         |                                      |                       |         |                                      |             |                |              | 109,3                    |                     |                            |
| Window area orientation                 |     | Global radiation (cardinal points) | Shading | Dirt    | Non-perpendicular incident radiation | Glazing fraction      | g-Value | Reduction factor for solar radiation | Window area | Window U-Value | Glazing area | Average global radiation | Transmission losses | Heat gains solar radiation |
| maximum:                                |     | KWh/(m²a)                          |         |         |                                      |                       |         |                                      | m²          | W/(m²K)        | m²           | KWh/(m²a)                | KWh/a               | KWh/a                      |
| North                                   | 100 | 0,69                               | 0,95    | 0,85    | 0,828                                | 0,60                  | 0,35    | 4,15                                 | 1,24        | 2,6            | 102          |                          | 567                 | 88                         |
| East                                    | 213 | 0,65                               | 0,95    | 0,85    | 0,814                                | 0,60                  | 0,32    | 16,63                                | 1,23        | 10,2           | 201          |                          | 2243                | 651                        |
| South                                   | 379 | 0,74                               | 0,95    | 0,85    | 0,836                                | 0,60                  | 0,38    | 22,46                                | 1,15        | 14,3           | 377          |                          | 2843                | 1944                       |
| West                                    | 234 | 0,65                               | 0,95    | 0,85    | 0,812                                | 0,60                  | 0,32    | 10,17                                | 1,25        | 6,2            | 246          |                          | 1394                | 485                        |
| Horizontal                              | 322 | 1,00                               | 0,95    | 0,85    | 0,000                                | 0,00                  | 0,00    | 0,00                                 | 0,00        | 0,0            | 322          |                          | 0                   | 0                          |
| Total or Average Value for All Windows: |     |                                    |         |         |                                      |                       | 0,60    | 0,35                                 | 53,40       | 1,20           | 33,3         |                          | 7047                | 3169                       |

|          |              |                      |                                          | Window rough openings |       | Installed |                                | Glazing |                                           | Frame |                                          | g-Value |                         | U-Value |                 | Spacer          |          | Installation |            |         |                  |                   |                    |                 |               |             |              | Results (unhide cells to make U-values from WinType work) |  |  |
|----------|--------------|----------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------|-----------|--------------------------------|---------|-------------------------------------------|-------|------------------------------------------|---------|-------------------------|---------|-----------------|-----------------|----------|--------------|------------|---------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|---------------|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------|--|--|
| Quantity | Description  | Deviation from north | Angle of inclination from the horizontal | Orientation           | Width | Height    | In Area in the Areas worksheet | Nr.     | Select glazing from the WinType worksheet | Nr.   | Select window from the WinType worksheet | Nr.     | Perpendicular Radiation | Glazing | Frames (centre) | Spacer (centre) | Left 1/0 | Right 1/0    | Bottom 1/0 | Top 1/0 | Wvacatation left | Wvacatation right | Wvacatation bottom | Wvacatation top | Average value | Window Area | Glazing Area | U-Value Window                                            |  |  |
|          |              | Degrees              | Degrees                                  |                       | m     | m         | Select:                        |         | Select:                                   |       | Select:                                  |         | -                       | W/(m²K) | W/(m²K)         | W/(mK)          |          |              |            |         | W/(mK)           | W/(mK)            | W/(mK)             | W/(mK)          | W/(mK)        | m²          | m²           | W/(m²K)                                                   |  |  |
| 2        | 1ST A-C L-5  | 85                   | 90                                       | East                  | 1,200 | 0,600     | A-C ass Anions                 | 16      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,4         | 0,69         | 1,50                                                      |  |  |
| 2        | 1ST A-C L-3  | 85                   | 90                                       | East                  | 1,000 | 1,500     | A-C ass Anions                 | 16      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 3,0         | 1,92         | 1,23                                                      |  |  |
| 1        | 1ST A-C L-4  | 85                   | 90                                       | East                  | 0,975 | 1,500     | A-C ass Anions                 | 16      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 0            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,5         | 0,93         | 1,15                                                      |  |  |
| 1        | 1ST A-C L-4  | 85                   | 90                                       | East                  | 0,975 | 1,500     | A-C ass Anions                 | 16      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 0        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,5         | 0,93         | 1,15                                                      |  |  |
| 2        | 2ST A-C L-3  | 85                   | 90                                       | East                  | 1,000 | 1,400     | A-C ass Anions                 | 16      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 2,8         | 1,76         | 1,24                                                      |  |  |
| 1        | 2ST A-C L-4  | 85                   | 90                                       | East                  | 0,975 | 1,500     | A-C ass Anions                 | 16      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 0            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,5         | 0,93         | 1,15                                                      |  |  |
| 1        | 2ST A-C L-4  | 85                   | 90                                       | East                  | 0,975 | 1,500     | A-C ass Anions                 | 16      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 0        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,5         | 0,93         | 1,15                                                      |  |  |
| 2        | 1ST 1-3 L-4  | 175                  | 90                                       | South                 | 0,975 | 1,500     | 1-3 ass Anions                 | 10      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 0            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 2,9         | 1,85         | 1,15                                                      |  |  |
| 2        | 1ST 1-3 L-4  | 175                  | 90                                       | South                 | 0,975 | 1,500     | 1-3 ass Anions                 | 10      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 0        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 2,9         | 1,85         | 1,15                                                      |  |  |
| 3        | 2ST 1-3 L-4  | 175                  | 90                                       | South                 | 0,975 | 1,500     | 1-3 ass Anions                 | 10      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 0            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 4,4         | 2,78         | 1,15                                                      |  |  |
| 3        | 2ST 1-3 L-4  | 175                  | 90                                       | South                 | 0,975 | 1,500     | 1-3 ass Anions                 | 10      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 0        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 4,4         | 2,78         | 1,15                                                      |  |  |
| 1        | Page 1-3 L-1 | 175                  | 90                                       | South                 | 1,000 | 1,200     | 1-3 ass pagrabs                | 3       | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,2         | 0,73         | 1,28                                                      |  |  |
| 1        | Page 1-3 L-2 | 175                  | 90                                       | South                 | 0,975 | 1,200     | 1-3 ass pagrabs                | 3       | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 0            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,2         | 0,71         | 1,21                                                      |  |  |
| 1        | Page 1-3 L-3 | 175                  | 90                                       | South                 | 0,975 | 1,200     | 1-3 ass pagrabs                | 3       | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 0        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,2         | 0,71         | 1,21                                                      |  |  |
| 1        | Page B-A L-3 | 265                  | 90                                       | West                  | 1,000 | 1,450     | B-A ass pagrabs                | 4       | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,5         | 0,92         | 1,23                                                      |  |  |
| 1        | 1ST B-A L-4  | 265                  | 90                                       | West                  | 0,975 | 1,500     | B-A ass Anions                 | 11      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 0            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,5         | 0,93         | 1,15                                                      |  |  |
| 1        | 1ST B-A L-4  | 265                  | 90                                       | West                  | 0,975 | 1,500     | B-A ass Anions                 | 11      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 0        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,5         | 0,93         | 1,15                                                      |  |  |
| 2        | 2ST B-A L-3  | 265                  | 90                                       | West                  | 1,000 | 1,500     | B-A ass Anions                 | 11      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 3,0         | 1,92         | 1,23                                                      |  |  |
| 1        | 1ST 2-1 L-1  | 355                  | 90                                       | North                 | 1,000 | 1,450     | 2-1 ass Anions                 | 12      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,5         | 0,92         | 1,23                                                      |  |  |
| 2        | 1ST C-B L-5  | 265                  | 90                                       | West                  | 1,200 | 0,600     | C-B ass Anions                 | 13      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,4         | 0,69         | 1,50                                                      |  |  |
| 1        | 2ST C-B L-3  | 265                  | 90                                       | West                  | 1,000 | 1,350     | C-B ass Anions                 | 13      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,4         | 0,84         | 1,25                                                      |  |  |
| 2        | 2ST 3-2 L-3  | 355                  | 90                                       | North                 | 1,000 | 1,350     | 3-2 ass 2ST An                 | 15      | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 2,7         | 1,69         | 1,25                                                      |  |  |
| 1        | Page A-C L-1 | 85                   | 90                                       | East                  | 1,000 | 1,200     | A-C ass pagrabs                | 8       | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 1            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,2         | 0,73         | 1,28                                                      |  |  |
| 1        | Page A-C L-2 | 85                   | 90                                       | East                  | 0,975 | 1,200     | A-C ass pagrabs                | 8       | Stiklo pakete                             | 1     | K&E SS                                   | 1       | 0,60                    | 0,60    | 1,00            | 0,080           | 1        | 0            | 1          | 1       |                  |                   |                    |                 | 0,080         | 1,2         | 0,71         | 1,21                                                      |  |  |





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



Otrajā variantā tika veikts mezgla siltumtehnikais aprēķins un temperatūras sadalījuma analīze, ja mezgls tiks izbūvēts, turpinot siltumizolāciju 1m attālumā no esošā stūra. Rezultāts **Termiskā tilta zudumi  $\Psi=0,256\text{W}/(\text{mK})$ .**





# Ēkas gaiscaurlaidības līmeņi

**LBN 002-01** - Maksimālā pieļaujamā gaiscaurlaidība, ja spiediena starpība ir 50 Pa,

- dzīvojamām mājām, pansionātiem, slimnīcām un bērnudārziem ir  $3 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \times \text{h})$ ,

- publiskajām ēkām, izņemot pansionātus un slimnīcas, -  $4 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \times \text{h})$ ,



Pasīvās ēkās: zem  $0,6 \text{ l/h}$



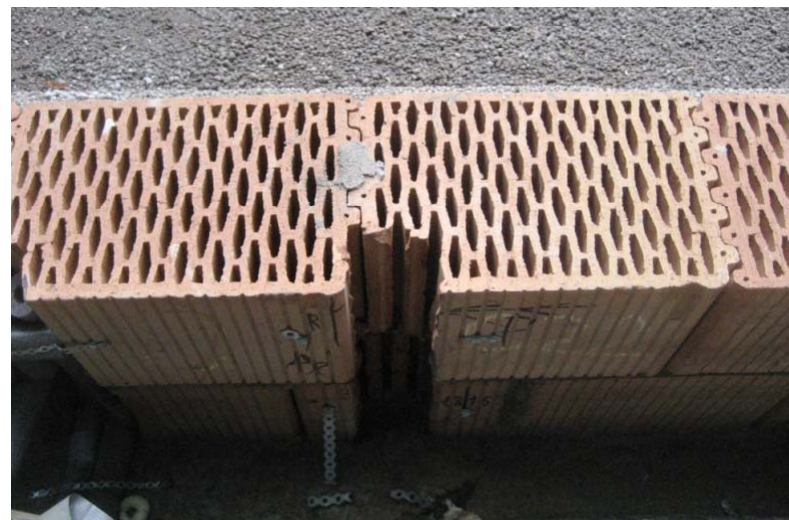
# Projekta energoefektivitātes sadaļa

## 2. Norobežojošo konstrukciju hermētiskums un termisko tiltu novēršana/samazināšana

- a. Hermētiskumu (gaiscaurlaidības)  $<0,6 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  stundā pie 50 Pa spiediena nodrošināšana ar ;
- b. Termisko tiltu novēršana/samazināšana.

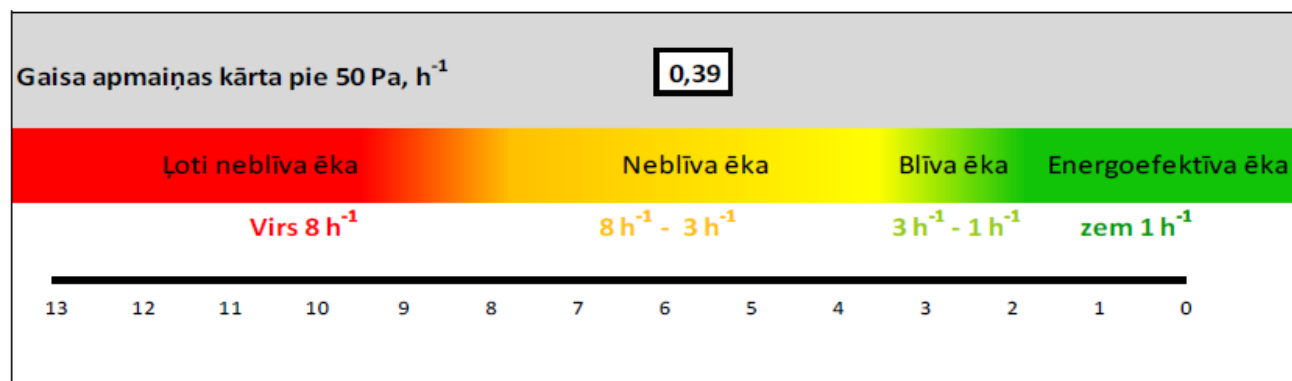
Konstrukciju hermētiskuma nodrošināšanai paredzēts :

- mitruma – tvaika – gāzes necaurlaidīgā apmetuma uzklāšana uz sienām no iekšpuses.
- Kvalitatīvā siltumizolācijas piestiprināšana pie nesošās konstrukcijas pa siltumizolācijas plātnes perimetru, novēršot gaisa konvekciju
- Pretvēja aizsardzības barjeras (un to savienojuma) iestrāde ārsienās saskaņā ar ražotāja prasībām.











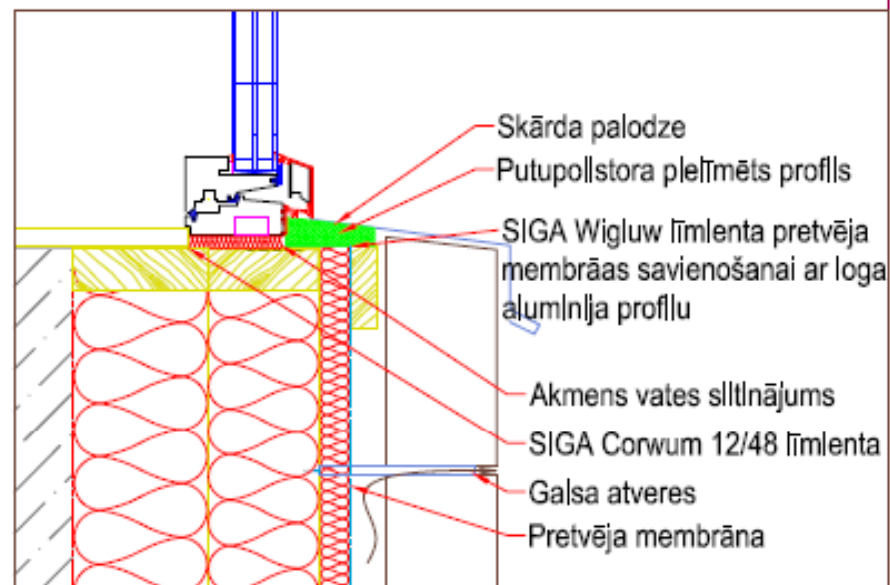
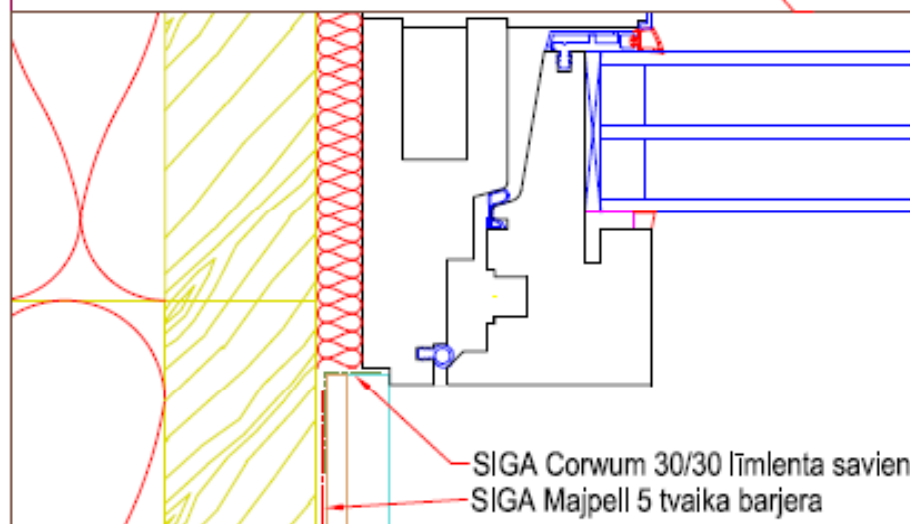
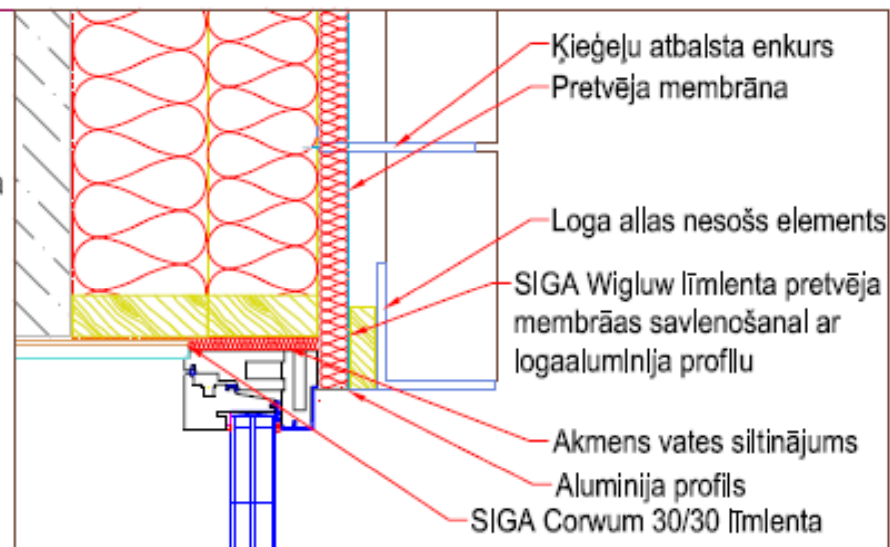
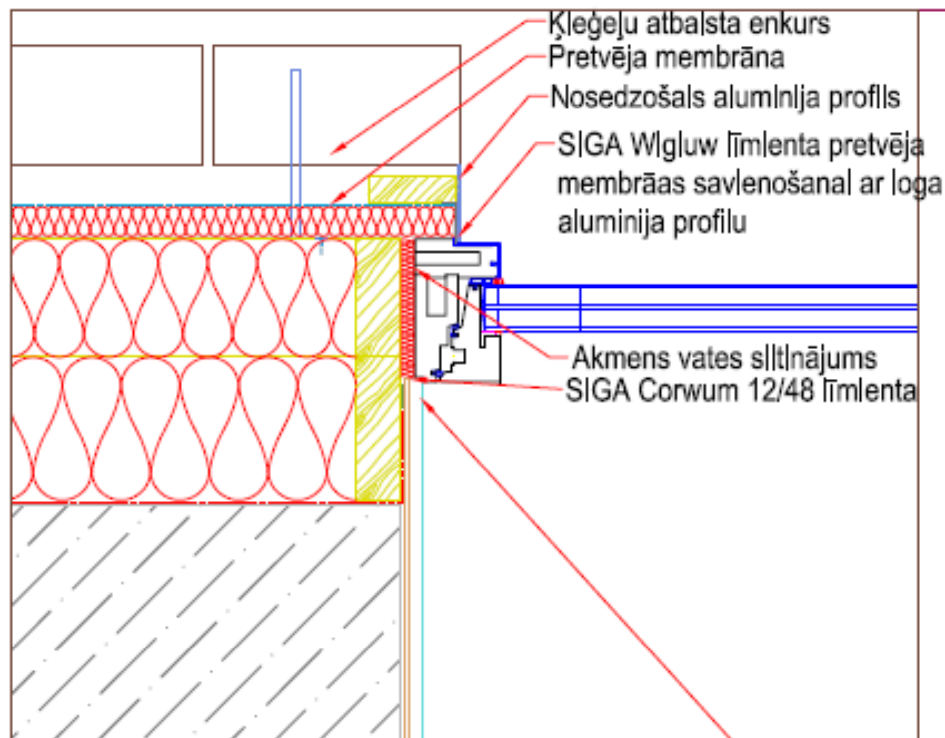
Diskusija:  
"Kāda ir energoefektīva ēka? Nosacījumi un pieredze"



Andris Vulāns, Msc. Ing  
[www.buvfizika.lv](http://www.buvfizika.lv)

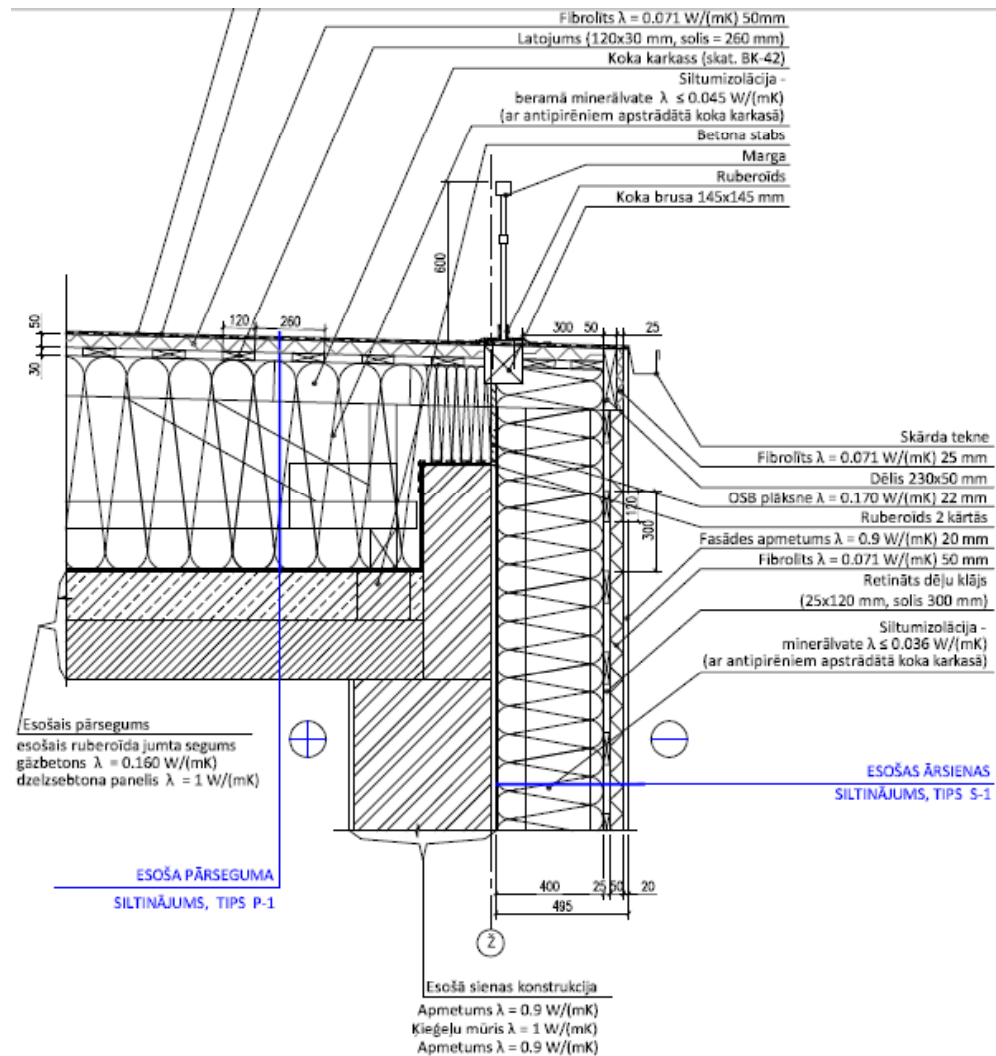
23/05/2014  
P - 20





|                                                                |                          |                              |            |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------|
| Ambulatorās veselības aprūpes centra jaunbūve Kurzemes reģionā |                          |                              |            |
| Ventpils, Raža ielā 6/8                                        |                          |                              |            |
| Projekta veids                                                 | VPP "Komunālās pārvalde" | Automaģistrācija             | TP         |
| Projekta mērogs                                                | 1:50                     | Loga montāža - ielāņu apdare | 0/015840   |
| Projekta veids                                                 | ĒKĀRĀTĀVĒ                | Automaģistrācija             | PAGE 3     |
| Projekta veids                                                 | ---                      | Automaģistrācija             | 12.12.2011 |

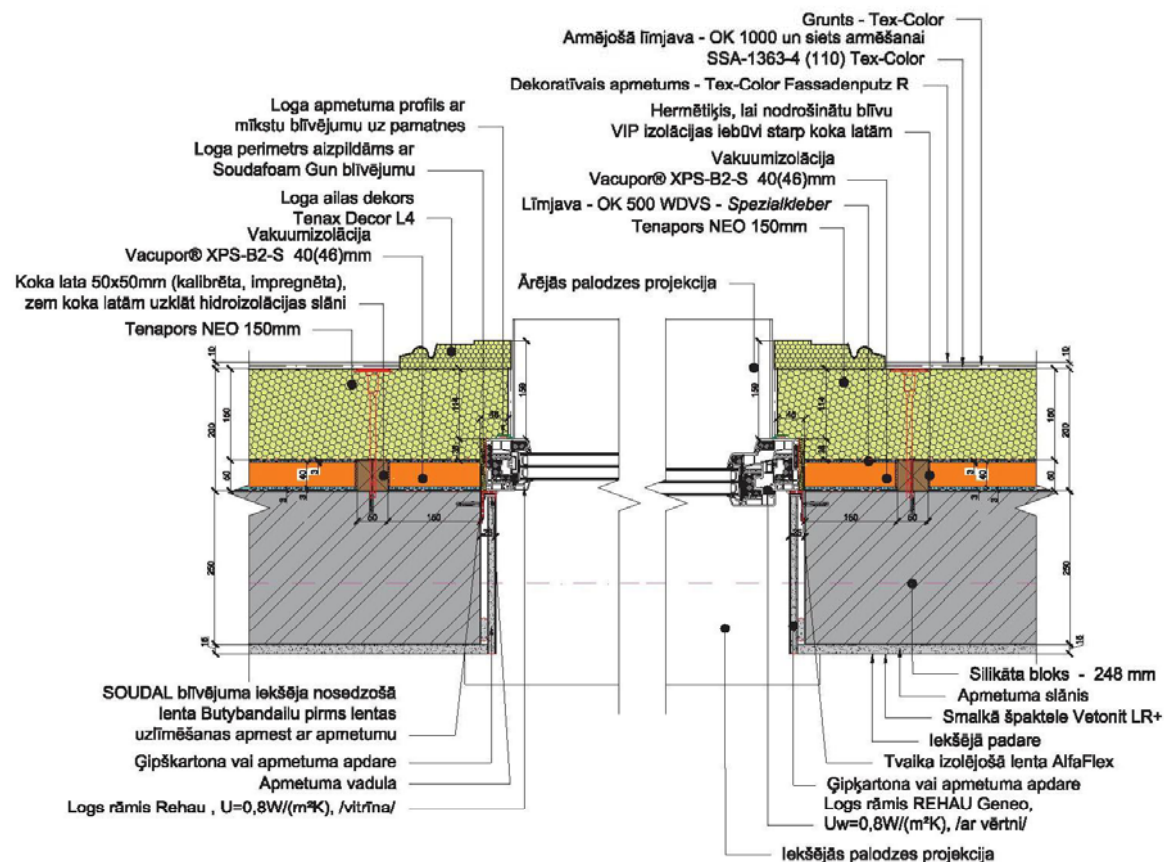




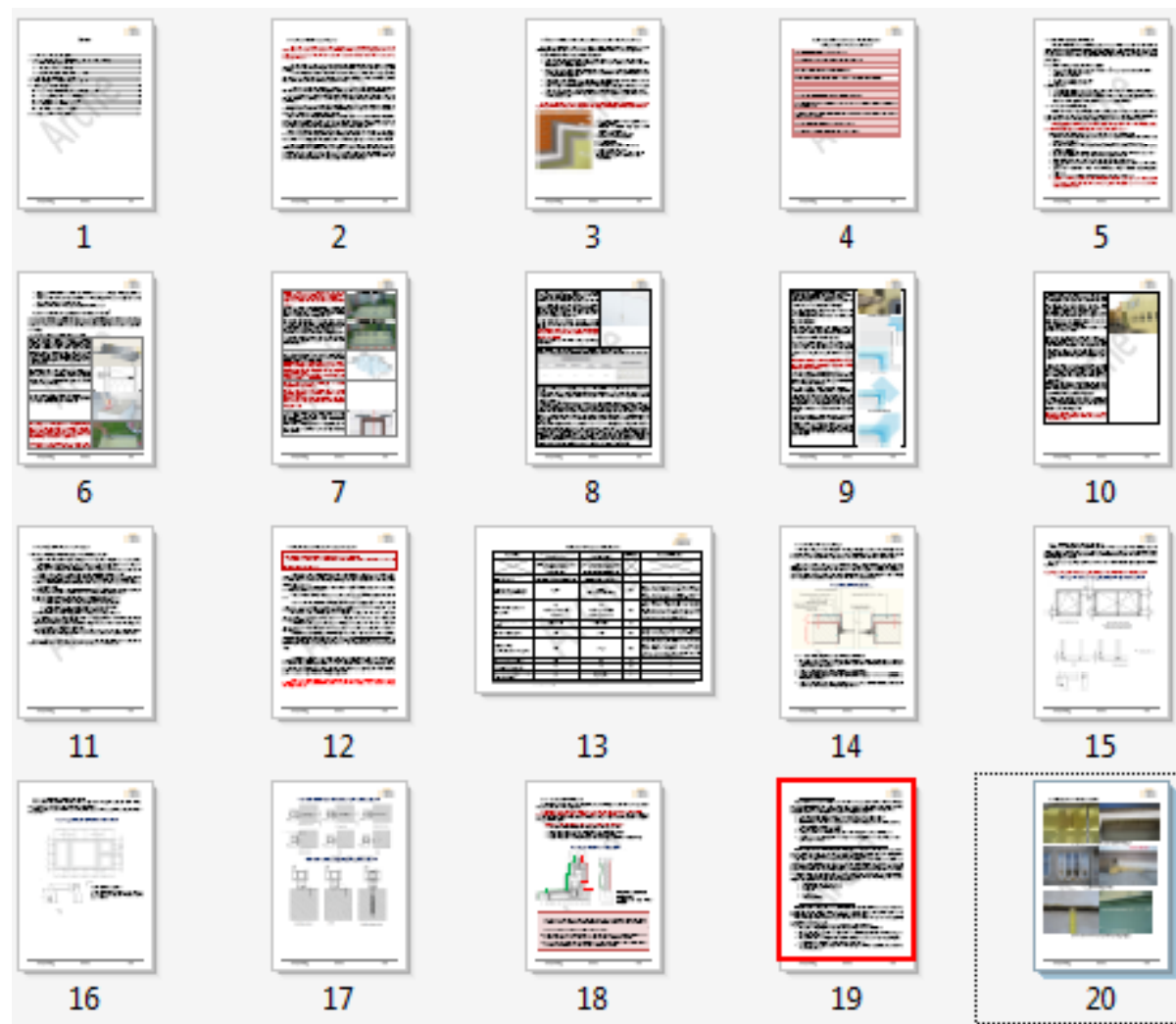
#### PIEZĪMES:

1. Visi izmēri doti milimetros.
2. Veicot ēkas siltināšanas darbus jānodrošina pilnīga tvaika izolācijas slāņa nepārtrauktība. Skatīt sadaļu "Ēkas būvelementu gaiscaurlaidība" AR daļas paskaidrojuma rakstā. Pirms konkrētu risinājumu izvēles, saskaņot ar projektētājiem.
3. Fasādes apmetums - masīvs cementa - kaļķa javas apmetums uz sieta, nodrošinot slāņa nepārtrauktību.
4. Pēc betona stabu izveidošanas, jumta konstrukcijā atjaunot ruberoīda slāņa nepārtrauktību.

# Projekta energoefektivitātes sadaļa



# Projekta energoefektivitātes sadaļa



# Projekta energoefektivitātes sadaļa

## ▪ **Sasniedzamie ēkas energoefektivitātes rādītāji**

- īpatnējais siltumenerģijas patēriņš apkures periodā – max kWh/m<sup>2</sup>
- īpatnējais enerģijas patēriņš dzesēšanas periodā – max kWh/m<sup>2</sup>

## ▪ **Norobežozošo konstrukciju siltumtehniekie rādītāji**

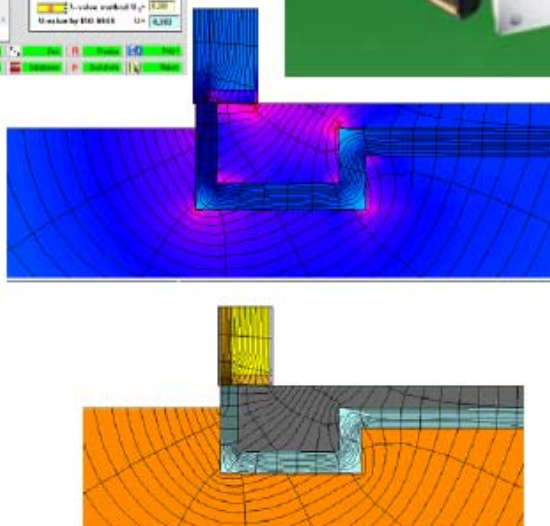
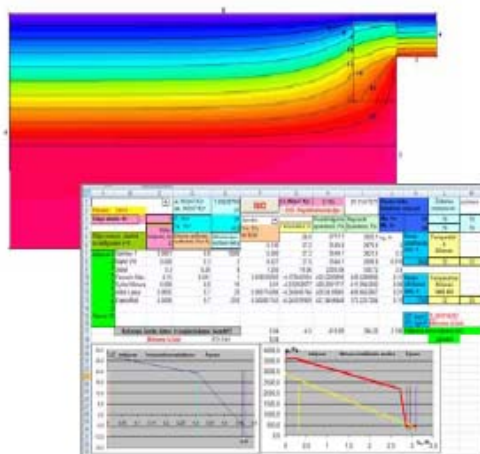
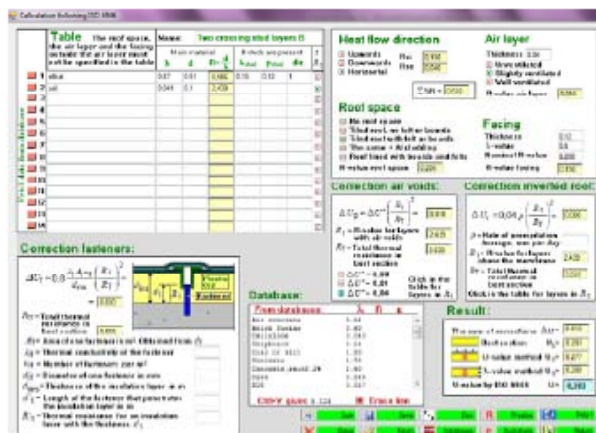
- sistēmu montāžas nosacījumi un izmantojamie materiāli
- materiālu nomaiņas nosacījumi

## ▪ **Norobežozošo konstrukciju un ēkas gaisa caurlaidības rādītāji**

- sasniedzamais ēkas gaiscaurlaidības rādītājs
- pārbaužu veikšanas nosacījumi



# Energoefektīva būvuzraudzība





# Energoefektīva būvuzraudzība

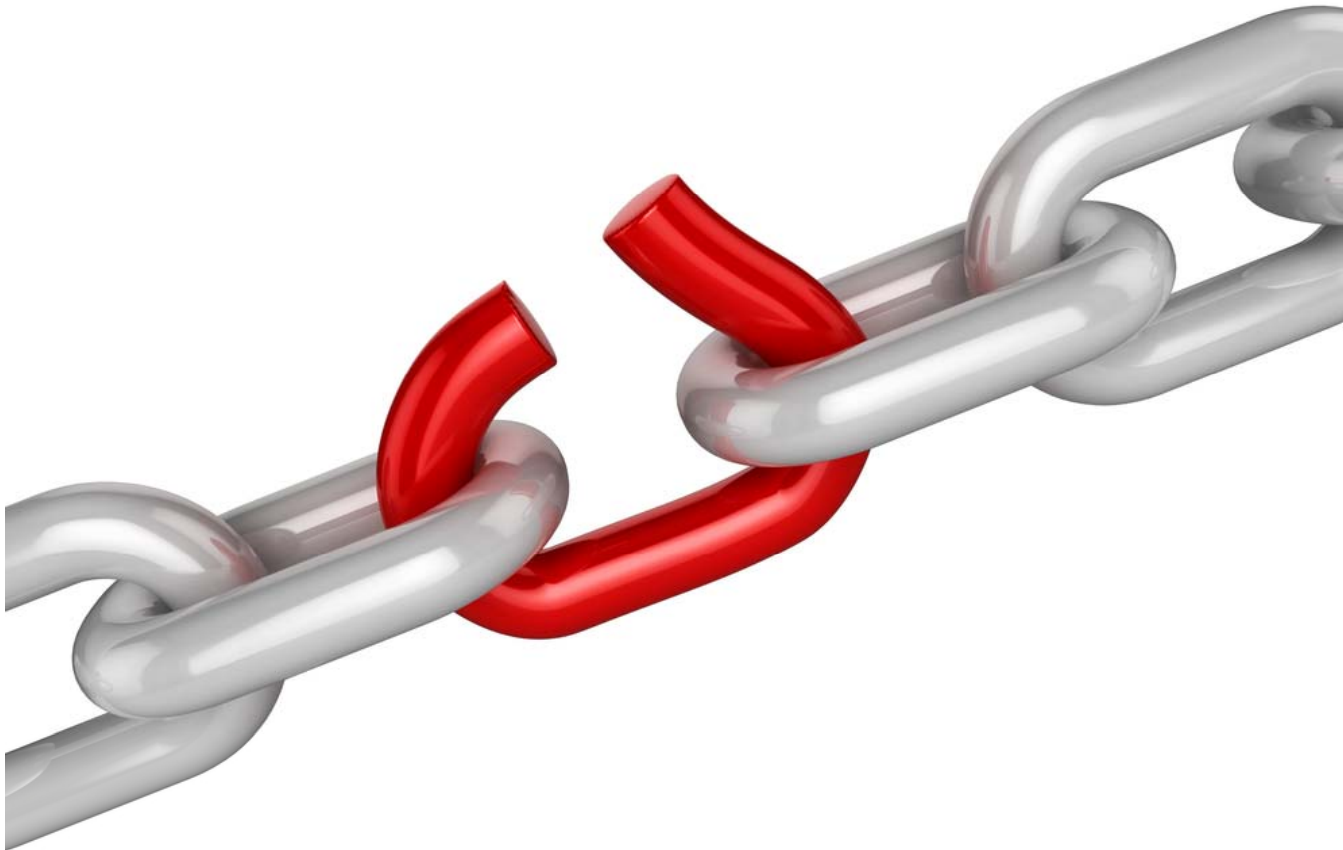


**FAS 3 (Paroc)**

**FASROCK MAX (Rockwool)**



# Energoefektība būvniecībā









# Passive House Verification









# Ja gribās energoefektīvu ēku

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