



Līdzfinansē  
Eiropas Savienība



Nacionālais  
attīstības plāns



Viedās administrācijas un  
reģionālās attīstības  
ministrija

Konference tiek organizēta Eiropas Savienības kohēzijas politikas programmas 2021.–2027.gadam

6.1.1. specifiskā atbalsta mērķa “Pārejas uz klimatneitralitāti radīto ekonomisko,  
sociālo un vides seku mazināšana visvairāk skartajos reģionos”

6.1.1.8. pasākuma projekta Nr. 6.1.1.8/1/24/1/001 “Pašvaldību un plānošanas reģionu speciālistu  
prasmju paaugstināšana klimatneitrālas ekonomikas un sociālekonomisko  
seku saistībā ar klimata pārmaiņām mazināšanas jautājumos” ietvaros



Co-funded by  
the European Union



# Ēkas, kas atmaksājas: gudra renovācija klimatam un cilvēkiem

Prof., Dr. sc. ing. Anatolijs Borodinecs  
[anatolijs.borodinecs@rtu.lv](mailto:anatolijs.borodinecs@rtu.lv)



# Kāpēc mums ir vajadzīga energoefektivitāte?

- 
- ✓ 1970. gadu naftas krīze
  - ✓ Klimata pārmaiņas
  - ✓ Kioto protokols 1997. gada 11. decembrī
  - ✓ Finansiālie aspekti
  - ✓ Karš Ukrainā

- 
- ✓ Resolution "Promotion of energy efficiency in the Community" (SAVE programme), 1991-1995
  - ✓ Year 1993: Directive 93/76/EEC
  - ✓ Year 2002: Directive 2002/91/EC
  - ✓ Year 2012: Directive EU 2012/27
  - ✓ Year 2018: Directive EU 2018/2002
  - ✓ Year 2023: Directive EU 2023/1791
  - ✓ Year 2024: Directive EU 2024/1275

## Problēmu risināšana

Slikta prakse



Riski

Laba prakse

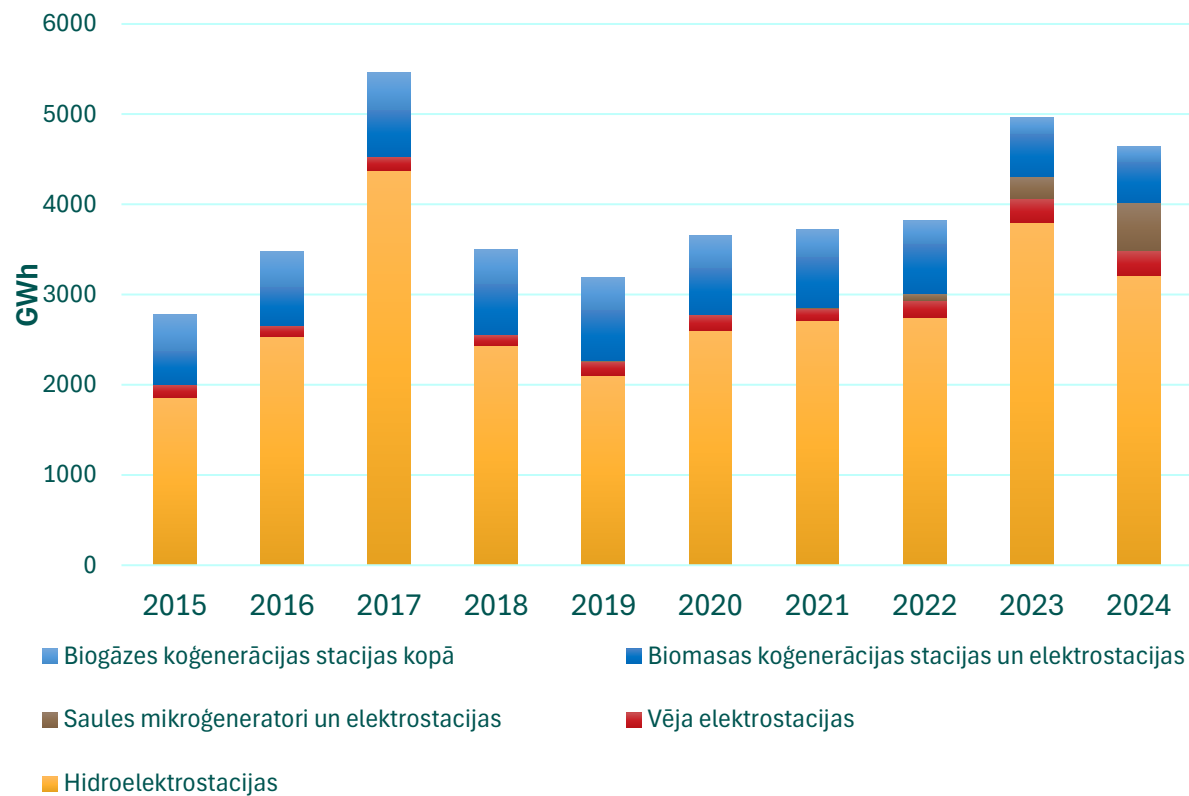


# Vispārējās vajadzības

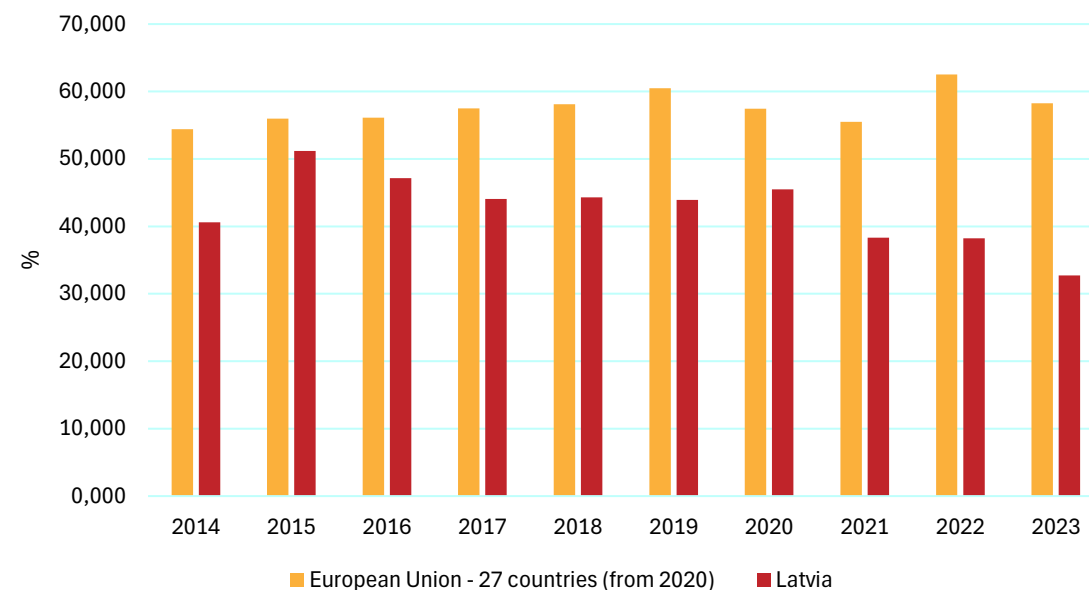
| VALSTS                                  | ĒKU ĪPAŠNIEKI                          |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| ✓ Tīras enerģijas ražošana              | ✓ Ietekme uz vidi                      |
| ✓ Gaisa piesārņojums                    | ✓ Zemas enerģijas izmaksas             |
| ✓ Fosilā kurināmā patēriņa samazināšana | ✓ Termiskais komforts                  |
| ✓ Enerģētiskā neatkarība                | ✓ Atbilstoša iekštelpu gaisa kvalitāte |

# Latvijas enerģijas bilance

## Saražotā elektroenerģija no atjaunīgiem energoresursiem



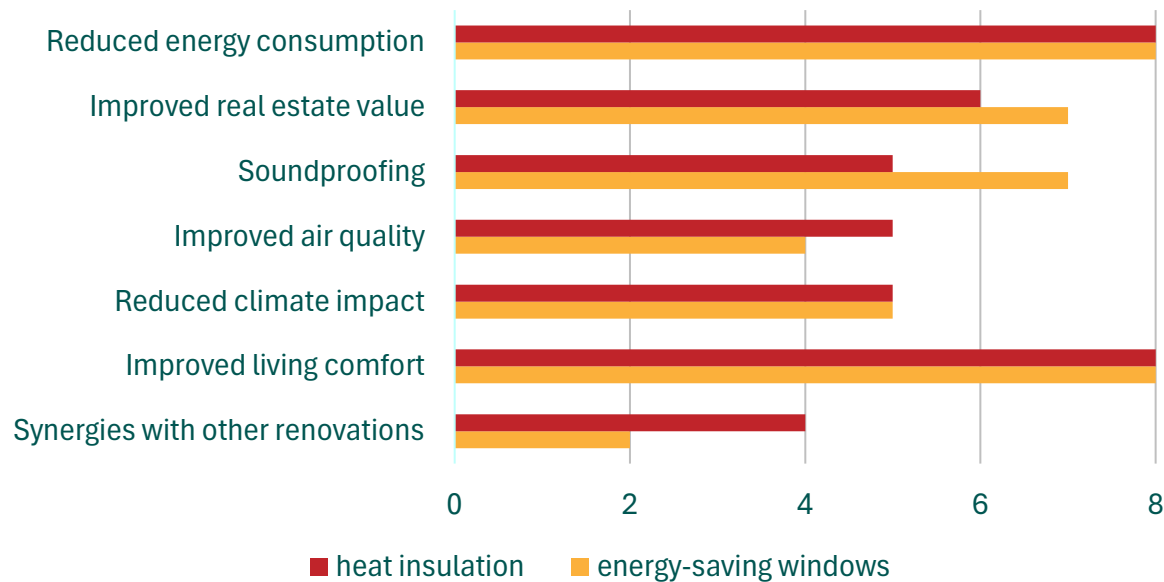
## Atkarība no enerģijas importa (Eurostat)



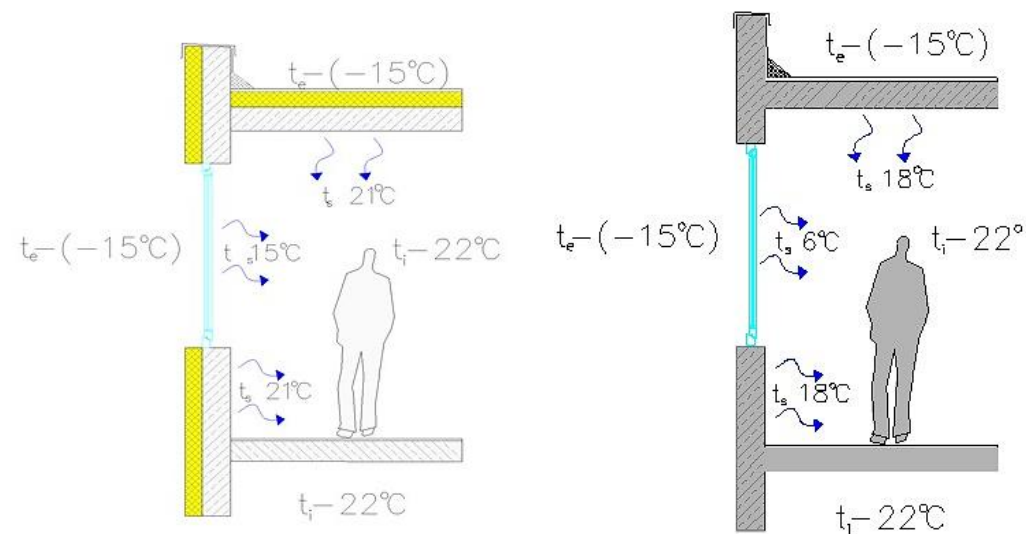
Source: [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_NOZ\\_EN\\_ENA/ENA040/table/tableViewLayout1/](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_NOZ_EN_ENA/ENA040/table/tableViewLayout1/)

# Māju īpašnieki

Norādītā iemeslu nozīmība, kāpēc māju īpašnieki ir veikuši energoefektivitātes renovācijas

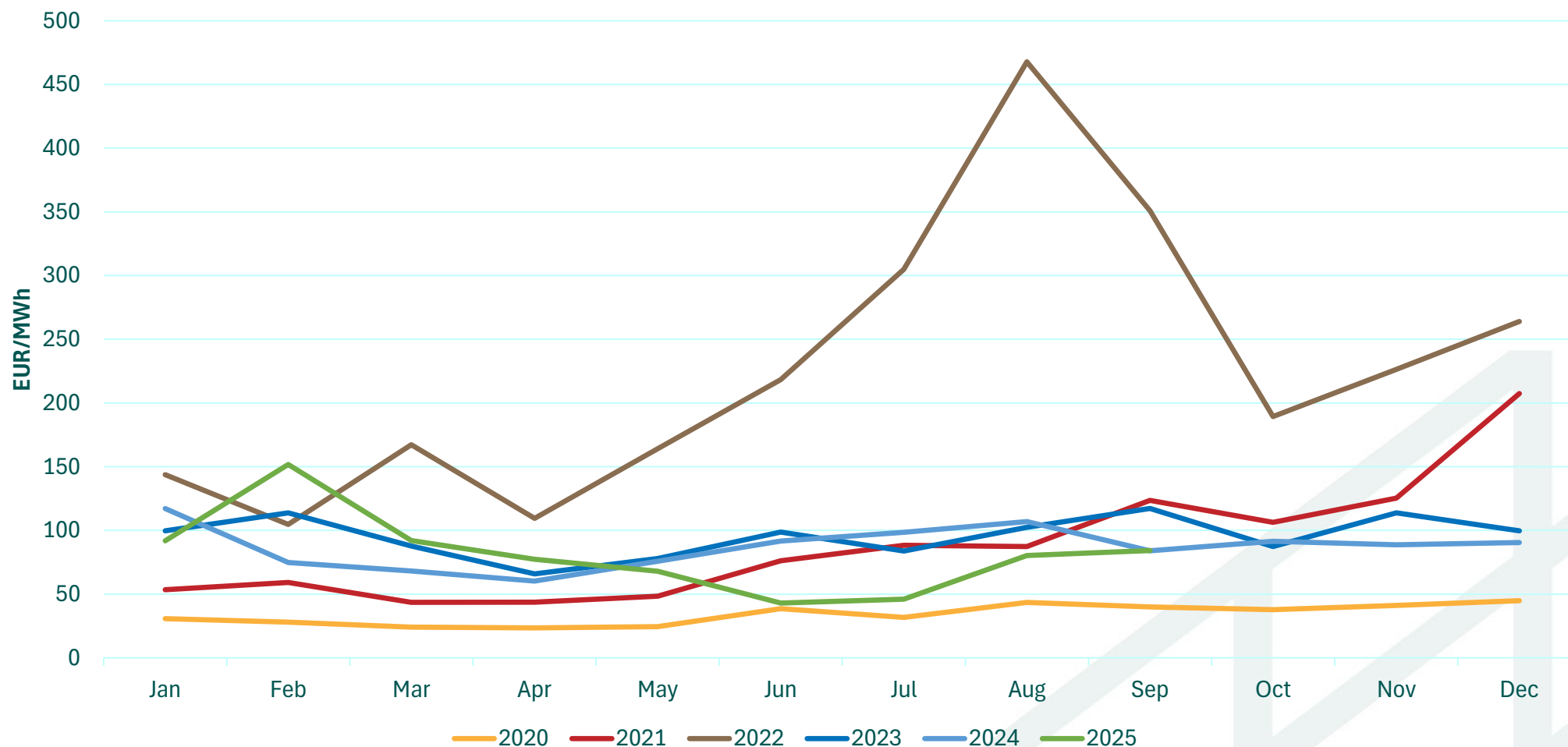


## Uzlabots termiskais komforts



# Elektrības cena

NordPool nākamās dienas (day-ahead) elektroenerģijas cenas



# Esošās daudzdzīvokļu ēkas



## Trūkumi

Nesiltinātas  
norobežojošās  
konstrukcijas

Augsts gaisa  
noplūdes  
līmenis

Mazi dzīvokli

Daudz  
dzīvokļu

Augsts enerģijas patēriņš un zems  
siltuma komforts

## Priekšrocības

Vienslāņu  
viendabīgas  
ārsienas

Pietiekams gaisa  
apmaiņas ātrums

Augsts noslogojuma  
līmenis

Efektīva ēkas forma



# Ko sagaidīt?

| Energoefektivitātes klase | Dzīvojamās un nedzīvojamās ēkas |                 | Dzīvojamās ēkas                                                                                                             | Nedzīvojamās ēkas                                                                                                |          |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                           | Apsildāmā platība zem 250 m2    |                 | Heated area, above 250 m <sup>2</sup>                                                                                       |                                                                                                                  |          |
|                           | no 50 līdz 120                  | no 120 līdz 250 | viendzīvokļa, divdzīvokļu un daudzdzīvokļu ēkas, publiskas lietošanas dzīvojamās ēkas, dažādu sociālo grupu kopdzīves mājas | biroju ēkas, izglītības ēkas, viesnīcas, restorāni, sporta bāzes, vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības ēkas | Slimnīca |
| A+                        | ≤ 35                            | ≤ 35            | ≤ 30                                                                                                                        | ≤ 35                                                                                                             | ≤ 40     |
| A                         | ≤ 60                            | ≤ 50            | ≤ 40                                                                                                                        | ≤ 45                                                                                                             | ≤ 50     |
| B                         | ≤ 75                            | ≤ 65            | ≤ 60                                                                                                                        | ≤ 65                                                                                                             | ≤ 70     |
| C                         | ≤ 95                            | ≤ 90            | ≤ 80                                                                                                                        | ≤ 90                                                                                                             | ≤ 100    |
| D                         | ≤ 150                           | ≤ 130           | ≤ 100                                                                                                                       | ≤ 110                                                                                                            | ≤ 120    |
| E                         | ≤ 180                           | ≤ 150           | ≤ 125                                                                                                                       | ≤ 150                                                                                                            | ≤ 160    |
| F                         | >180                            | >150            | >125                                                                                                                        | > 150                                                                                                            | >160     |

Source: <https://likumi.lv/ta/id/322436-eku-energoefektivitates-aprekina-metodes-un-eku-energocertifikacijas-noteikumi>

# Gaisa kvalitāte un termiskais komforts

- ✓ Jāiekļauj dzesēšanas sistēmas vai 14.1. dažādu veidu viengimenes mājām, daudzdzīvokļu ēkām un biroju ēkām telpu operatīvā temperatūra virs 27° C nav ilgāk par 150 kelvina stundām (K·h) laikposmā no 1. maija līdz 30. septembrim;
- ✓ Gandrīz nulles enerģijas ēkas novērtējumā jāpieņem, ka iekštelpas temperatūras nosacījumi apkures periodā ir vismaz II kategorijas līmenī un bezapkures periodā – vismaz III kategorijas līmenī .....
- ✓ Gandrīz nulles enerģijas ēkas novērtējumā jāpieņem, ka ventilācijas gaisa apmaiņa ir pietiekama, lai nodrošinātu svaiga gaisa padevi vai tehnoloģiskos apstākļus apkalpojamā zonā atbilstoši būvniecības normatīvajos aktos noteiktajām prasībām. Energoefektivitātes novērtējumā jāpieņem, ka gaisa apmaiņas nosacījumi telpās, kad tajās uzturas cilvēki, nav mazāki par III kategorijas līmeni saskaņā ar standarta LVS EN 16798-1:2019.....

# Iekštelpu vides kvalitāte – vispārīgs pieņēmums

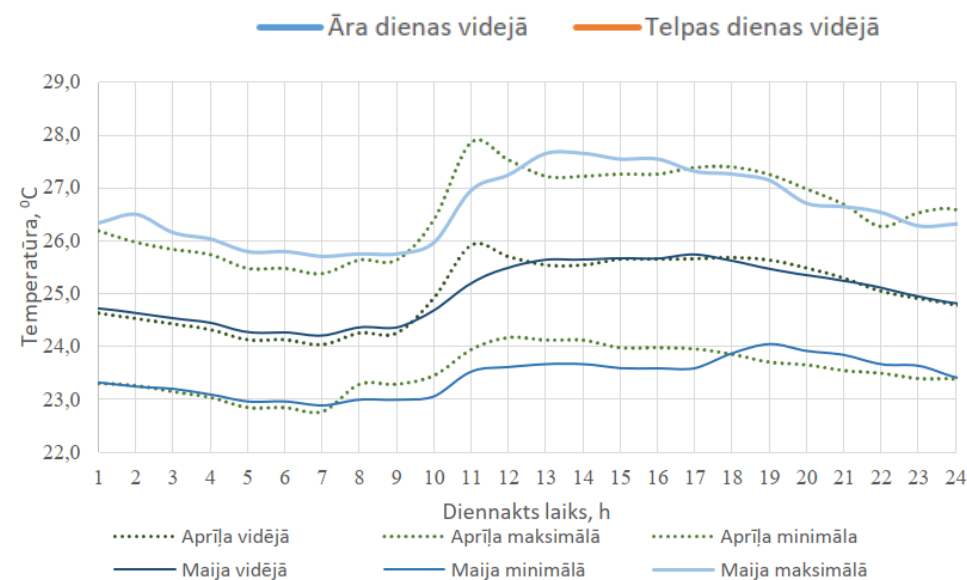
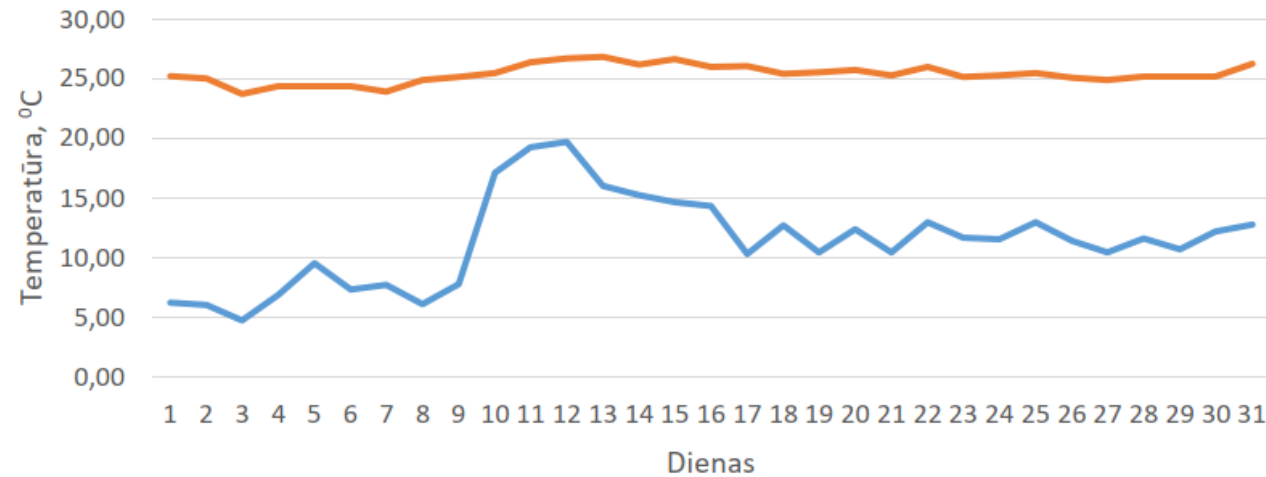
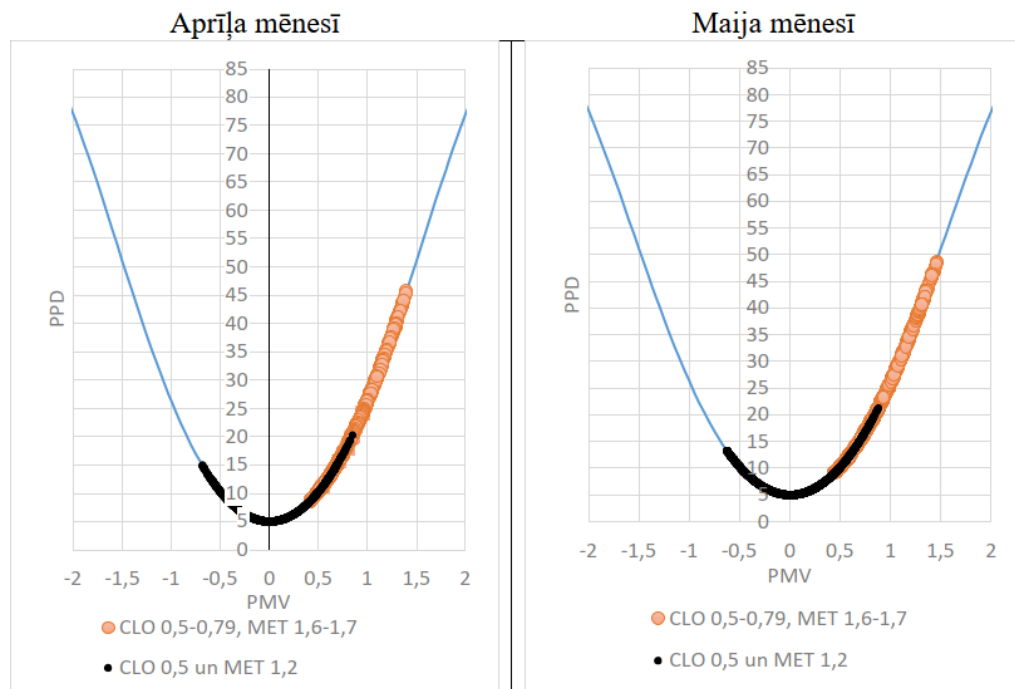
Temperatūra no +20 līdz +24 un relatīvais mitrums no 40% līdz 60% un oglekļa dioksīda CO<sub>2</sub> koncentrācija mazāka par 1000 ppm.

- **Detalizēts termiskais komforts ietver:**
  - Operatīvo temperatūru
  - Gaisa ātrumu
  - Metabolisma ātrumu un apgērbu
- **Detalizēta iekštelpu gaisa kvalitāte ietver:**
  - Sīkdaļiņas
  - Oglekļa monoksīdu
  - Formaldehīdu
  - Pelējumu

Avoti:

- ✓ Cilvēku aktivitātes ēkās , smēķēšana, cieta kurināmo dedzināšana, ēdiena gatavošana un tīrīšana;
- ✓ Tvaiki no būvmateriāliem, iekārtām un mēbelēm (GOS);
- ✓ Bioloģiskie piesārņotāji: pelējums, vīrusi vai alergēni;

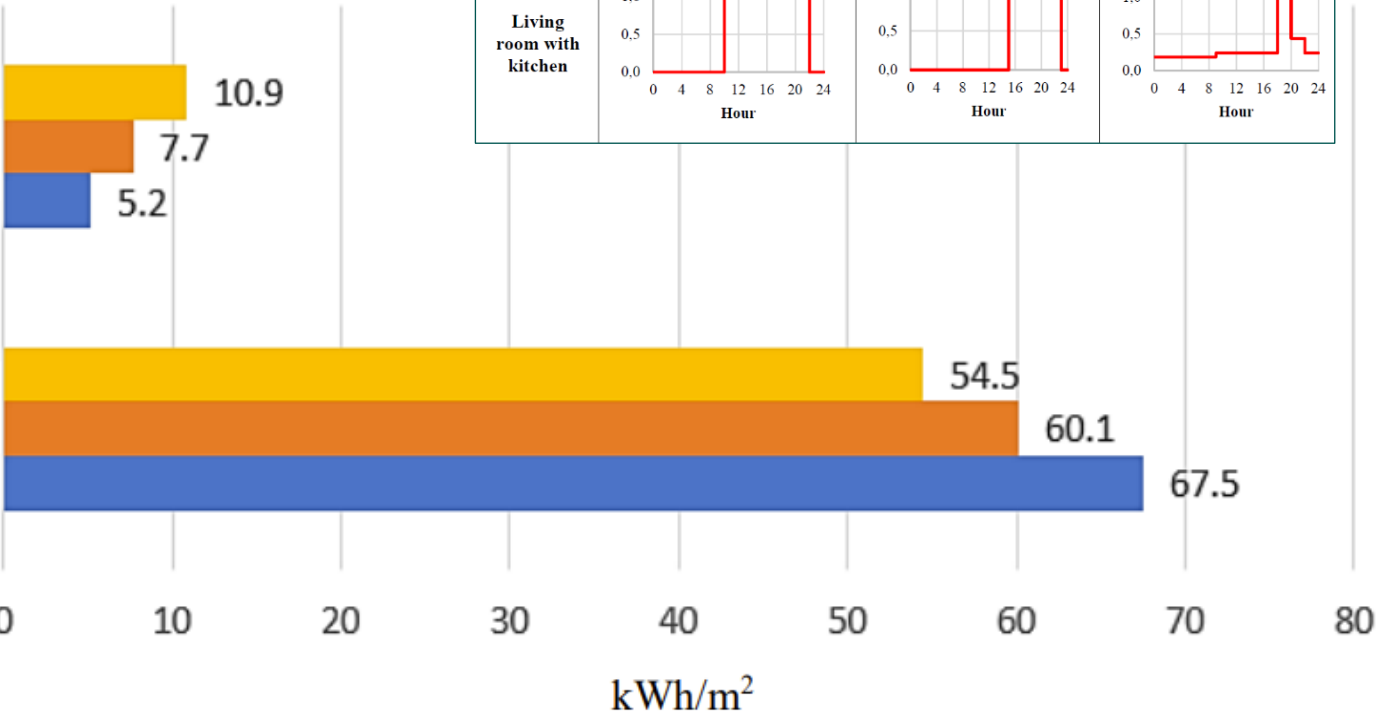
# Termiskā komforta novērtēšana



# Klimata pārmaiņu ietekme uz enerģijas patēriņu



Annual cooling demand, kWh/m<sup>2</sup>



| Space type               | Occupancy         | Lighting            | Equipment         |
|--------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| Bedroom                  | Monday-Sunday<br> | Monday-Friday<br>   | Monday-Sunday<br> |
|                          | Monday-Sunday<br> | Saturday-Sunday<br> | Monday-Sunday<br> |
| Living room with kitchen | Monday-Sunday<br> | Saturday-Sunday<br> | Monday-Sunday<br> |
|                          | Monday-Sunday<br> | Saturday-Sunday<br> | Monday-Sunday<br> |

# Kad būs?

|                       | I    | II   | III  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI  | XII  |
|-----------------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| LBN003-19             | -2,2 | -2,2 | 1,2  | 6,9 | 12,4 | 16,0 | 18,9 | 17,9 | 13,1 | 7,3 | 2,6 | -0,8 |
| LBN003-15             | -4,7 | -4,3 | -0,6 | 5,1 | 11,4 | 15,4 | 16,9 | 16,2 | 11,9 | 7,2 | 2,1 | -2,3 |
| <u>СНП 2.01.01-82</u> | -4,5 | -4,2 | -1,1 | 5,2 | 11,5 | 15,4 | 18   | 16,5 | 12,2 | 6,7 | 1,6 | -2,3 |
| СНП II-A.6-72         | -5.0 | -4.8 | -2   | 4.6 | 10.7 | 14.3 | 17.1 | 15.7 | 11.7 | 6.2 | 1.5 | -2.6 |

|     | 2009  | 2010   | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2009-2025 | LBN  |
|-----|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|
| Jan | -1.59 | -10.42 | -2.01 | -2.31 | -5.34 | -5.11 | -0.09 | -6.09 | -2.09 | -0.78 | -3.22 | 3.67  | -2.43 | 0.07  | 0.15  | -4.52 | 2.37  | -2.3      | -2.2 |
| Feb | -2.78 | -4.17  | -6.99 | -7.91 | -0.84 | 1.10  | 0.75  | 1.95  | -1.55 | -5.56 | 1.55  | 3.07  | -4.06 | 1.28  | 0.17  | 1.57  | -1.65 | -1.4      | -2.2 |
| Mar | 0.91  | 0.40   | 0.80  | 2.05  | -3.78 | 4.66  | 4.56  | 2.37  | 3.07  | -0.88 | 3.22  | 4.08  | 2.45  | 2.34  | 2.66  | 4.54  | 5.06  | 2.2       | 1.2  |
| Apr | 8.42  | 7.03   | 7.84  | 7.39  | 4.91  | 8.60  | 6.86  | 7.43  | 5.24  | 9.44  | 9.33  | 6.88  | 6.63  | 6.07  | 8.77  | 8.35  | 8.33  | 7.5       | 6.9  |
| May | 12.93 | 13.62  | 12.54 | 13.26 | 15.68 | 13.25 | 11.42 | 15.33 | 12.14 | 17.39 | 13.14 | 10.54 | 11.71 | 11.25 | 13.16 | 15.95 | 10.81 | 13.2      | 12.4 |
| Jun | 15.30 | 16.17  | 18.51 | 15.46 | 19.22 | 15.16 | 15.55 | 17.89 | 15.53 | 17.55 | 20.32 | 19.46 | 20.43 | 18.18 | 18.30 | 18.20 | 15.59 | 17.5      | 16   |
| Jul | 18.78 | 23.24  | 21.17 | 19.55 | 19.12 | 21.43 | 17.46 | 19.32 | 17.42 | 21.50 | 17.61 | 17.53 | 23.10 | 18.85 | 17.68 | 20.25 | 20.10 | 19.7      | 18.9 |
| Aug | 17.37 | 20.34  | 17.81 | 17.18 | 18.31 | 18.42 | 19.37 | 17.45 | 18.15 | 20.29 | 18.38 | 18.46 | 16.88 | 21.40 | 19.35 | 19.43 | 16.94 | 18.6      | 17.9 |
| Sep | 14.80 | 12.61  | 14.24 | 13.98 | 13.13 | 14.18 | 14.55 | 14.64 | 13.69 | 15.86 | 13.55 | 15.56 | 12.11 | 11.51 | 17.04 | 17.53 | 16.06 | 14.4      | 13.1 |
| Okt | 5.80  | 6.05   | 8.77  | 7.81  | 8.91  | 7.55  | 6.88  | 5.70  | 7.35  | 9.34  | 9.33  | 10.53 | 9.28  | 10.30 | 7.88  | 9.43  |       | 8.2       | 7.3  |
| Nov | 4.28  | 3.33   | 5.08  | 4.66  | 5.27  | 3.10  | 5.15  | 1.55  | 4.26  | 3.88  | 4.86  | 6.32  | 4.27  | 3.38  | 2.56  | 4.75  |       | 4.2       | 2.6  |
| Dec | -1.98 | -5.76  | 2.56  | -3.86 | 2.68  | -0.23 | 3.75  | 1.82  | 1.81  | -0.45 | 3.26  | 1.09  | -3.27 | -2.61 | -0.33 | 2.49  |       | 0.06      | -0.8 |

# Ēku energoefektivitātes direktīva

**Pārskatītā Ēku energoefektivitātes direktīva (ES/2024/1275) stājās spēkā visās ES valstīs 2024. gada 28. maijā:**

- ✓ Viedās gatavības indikators (SRI);
- ✓ Digitālais ēkas dvīnis;
- ✓ Iekštelpu vides kvalitātes uzlabošana;
- ✓ Renovācijas pases prasības;
- ✓ Gudrie skaitītāji, ēku automatizācijas un vadības sistēmas;
- ✓ Vietējā atjaunojamā enerģija.

# Enerģijas patēriņa samazināšana: vienkārša pieeja

Vienkārša renovācija (ēkas ārsienu siltināšana) samazināja siltumenerģijas patēriņu vidēji par 40 %.

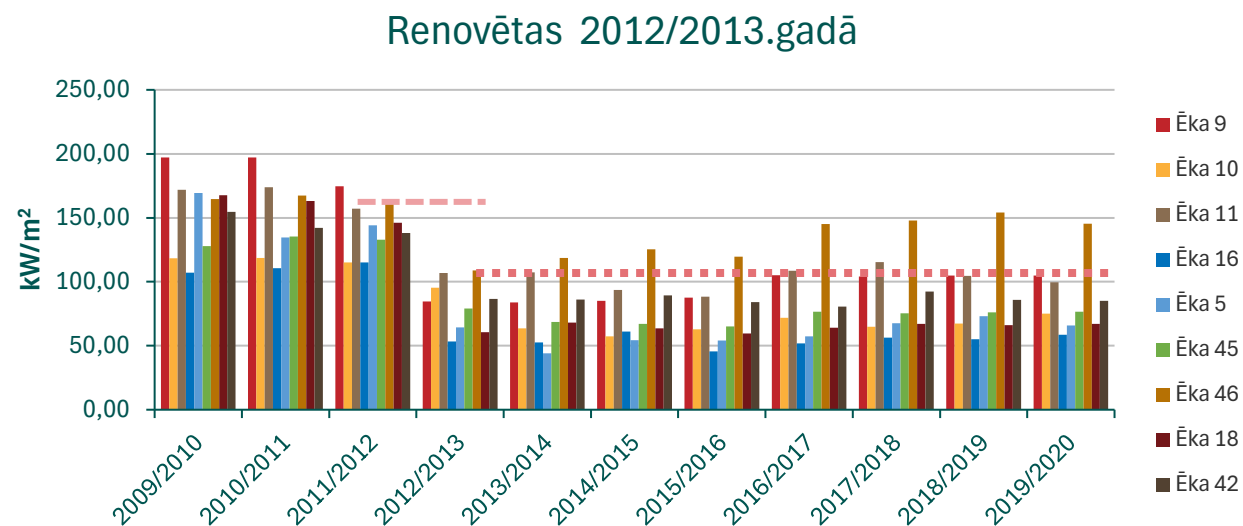
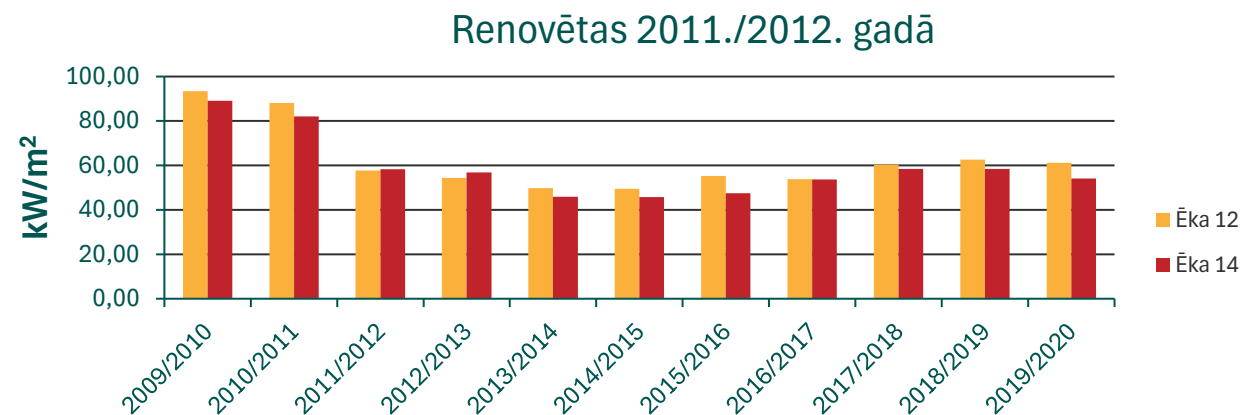
**130–140 kWh/m<sup>2</sup> to**

**75–80 kWh/m<sup>2</sup>**

Ierobežojošie parametri:

✓ Siltuma caurlaidības koeficients (U-vērtība), W/m<sup>2</sup>K;

✓ Regulēšanas iespējas;

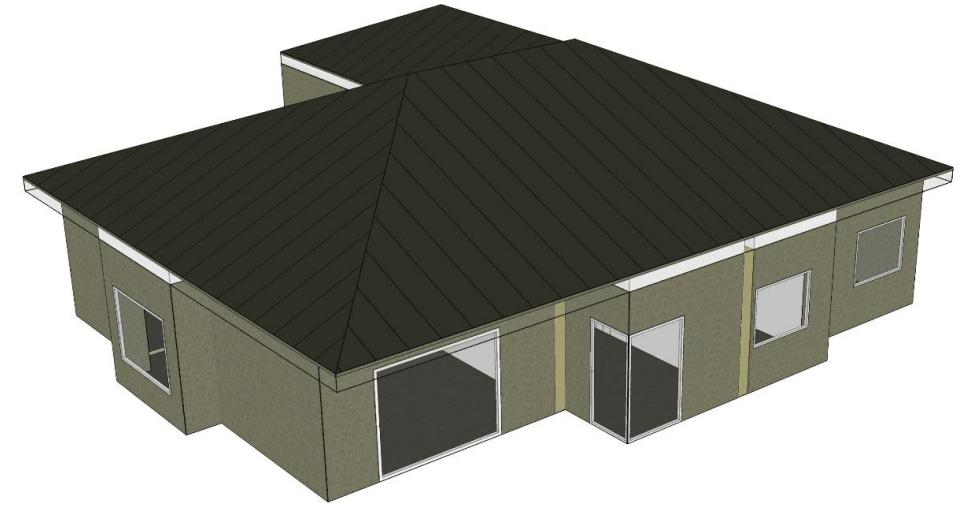


# Ēkas siltuma zudumi

$$H = H_E + H_V,$$

$H_E$  – Siltuma zudumu koeficients caur norobežojošām konstrukcijām, W/K;

$H_V$  – Ventilācijas siltuma zudumu koeficients, W/K



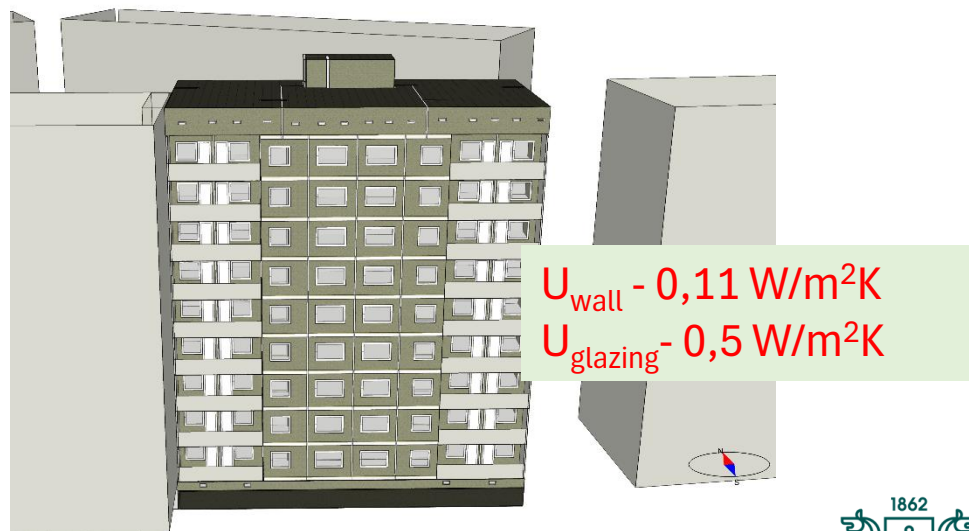
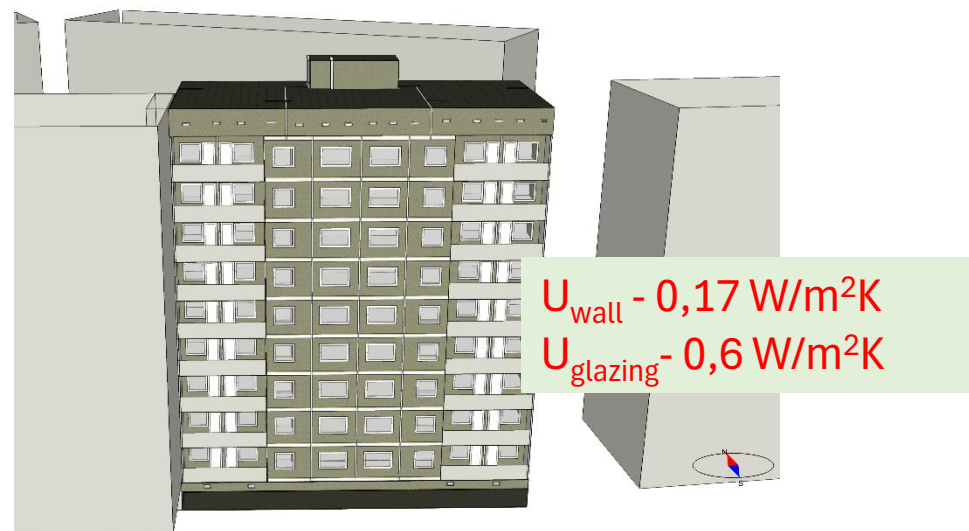
| Scenārijs                                        | kWh/m2 |               |
|--------------------------------------------------|--------|---------------|
| Bez ventilācijas                                 | 20,8   |               |
| n <sup>-0,5</sup> 27/7 bez siltuma atgūšanas     | 56,8   | !+36 kWh/m2   |
| n <sup>-0,5</sup> 27/7 ar siltuma atgūšanu (82%) | 38,3   | !+17.5 kWh/m2 |

**+ Elektrība ventilācijai, kWh/m2 – 4 kWh/m2**

# Teorētiskais novērtējums

| Scenārijs                 | Heating<br>kWh/m2 |                  |
|---------------------------|-------------------|------------------|
|                           | n <sup>0,5</sup>  | n <sup>0,3</sup> |
| Bez siltuma atgūšanas     | 138,0             | 117,6            |
| Ar siltuma atgūšanu (82%) | 94,7              | 90,9             |

| Scenārijs                 | Apkure kWh/m2    |                  |
|---------------------------|------------------|------------------|
|                           | n <sup>0,5</sup> | n <sup>0,3</sup> |
| Bez siltuma atgūšanas     | 135,9            | 114,6            |
| Ar siltuma atgūšanu (82%) | 91,3             | 87,6             |



# Ventilācijas ietekme uz termisko komfortu un iekštelpu gaisa kvalitāti

Ventilācijas galvenā loma ir nodrošināt svaigu gaisu, lai samazinātu CO<sub>2</sub> koncentrāciju, izvadītu lieko mitrumu un nodrošinātu pasīvo dzesēšanu.

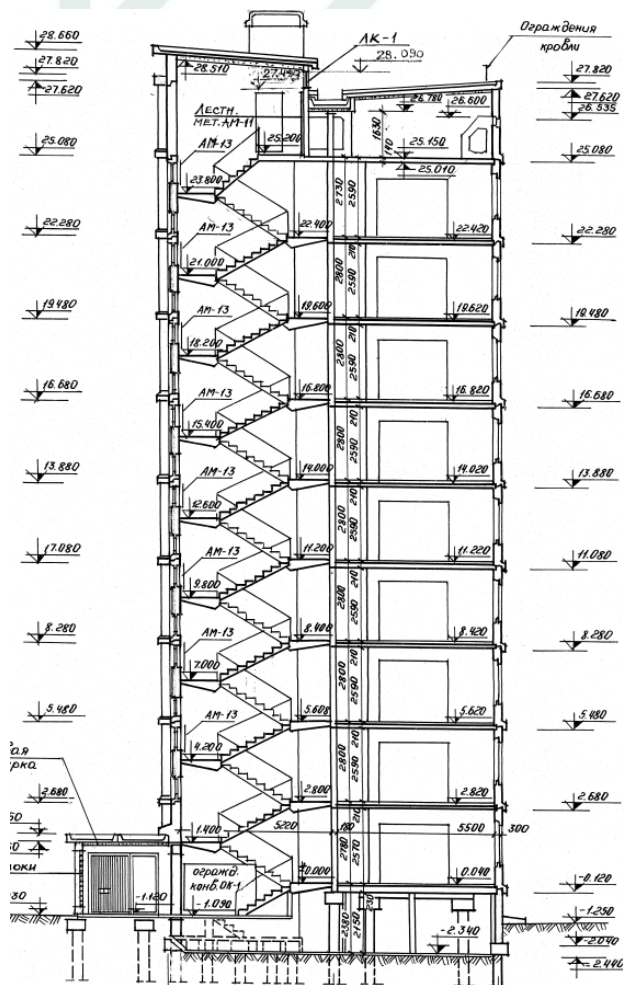
|        | Parametrs                                    | n <sup>1</sup> | n <sup>0,5</sup> | n <sup>0,3</sup> | n <sup>0,1</sup> |
|--------|----------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| Ziema  | Maksimālā CO <sub>2</sub> koncentrācija, ppm | 1200           | 2000             | 3200             | >5000            |
|        | Maksimālais relatīvais mitrums, %            | 40             | 50               | 50               | 85               |
| Vasara | Maksimālā temperatūra, °C                    | 34.5           | 37               | 38.5             | 39.5             |

14 m<sup>2</sup> guļamistaba; 2 pieaugušie

# Iekštelpu gaisa kvalitātes mērījumi

| Ēka      | Relatīvais mitrums, RH [%] |             |             | CO2 līmenis, [PPM] |             |            |
|----------|----------------------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|------------|
|          | Min                        | Max         | Average     | Min                | Max         | Average    |
| 1        | 23,7                       | 52,1        | 37,5        | 541                | 2031        | 1079       |
| 2        | 17,0                       | 51,4        | 35,4        | 376                | 2242        | 1496       |
| 3        | 28,7                       | 60,6        | 44,3        | 444                | 1654        | 1096       |
| 4        | 17,8                       | 52,4        | 40,0        | 477                | 2569        | 1399       |
| 5        | 22,4                       | 63,5        | 41,9        | 355                | 1548        | 747        |
| 6        | 21,7                       | 38,4        | <b>25,5</b> | 385                | 1096        | <b>457</b> |
| 7        | 42,1                       | <b>74,0</b> | 62,0        | 853                | <b>5660</b> | 2796       |
| 8        | 24,9                       | 45,9        | 29,9        | 375                | 793         | 438        |
| 9        | 18,7                       | <b>61,9</b> | 42,6        | 427                | <b>4286</b> | 1314       |
| 10       | 17,0                       | 58,7        | 34,2        | 443                | 2742        | 1131       |
| Vidējais | 23.4                       | 55.9        | 39.3        | 468                | 2462        | 1195       |

# Pieejas energoefektivitātes paaugstināšanai



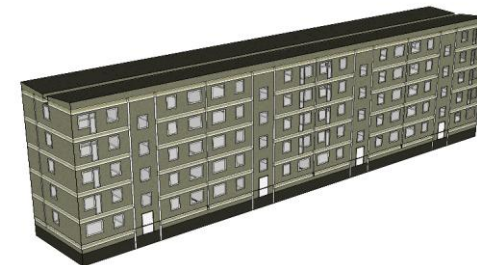
## Norobežojošās konstrukcijas

- Ārsiena;
- Bēniņu pārsegums vai jumts;  
Izaicinājums – esošie cauruļvadi
- Pagraba pārsegums;  
Izaicinājums – pagraba augstums, esošie cauruļvadi
- Logi un durvis;  
Izaicinājums – vecie koka rāmji un PVC (no 1990. līdz 2020. gadiem)
- Siltuma tilti;  
Izaicinājums – papildu izmaksas darba sarežģītības dēļ salīdzinājumā ar ietaupījumiem

## Sistēmas

- Apkures sistēmas;
  - Ventilācijas sistēmas;
  - Karstā ūdens apdages sistēmas;
- Izaicinājums** – būvdarbi dzīvokļu iekšpusē;  
– nav tieša enerģijas ietaupījuma
- Atjaunojamo energoresursu uzstādīšana;

# Ārējo norobežojošo konstrukciju siltumizolācija

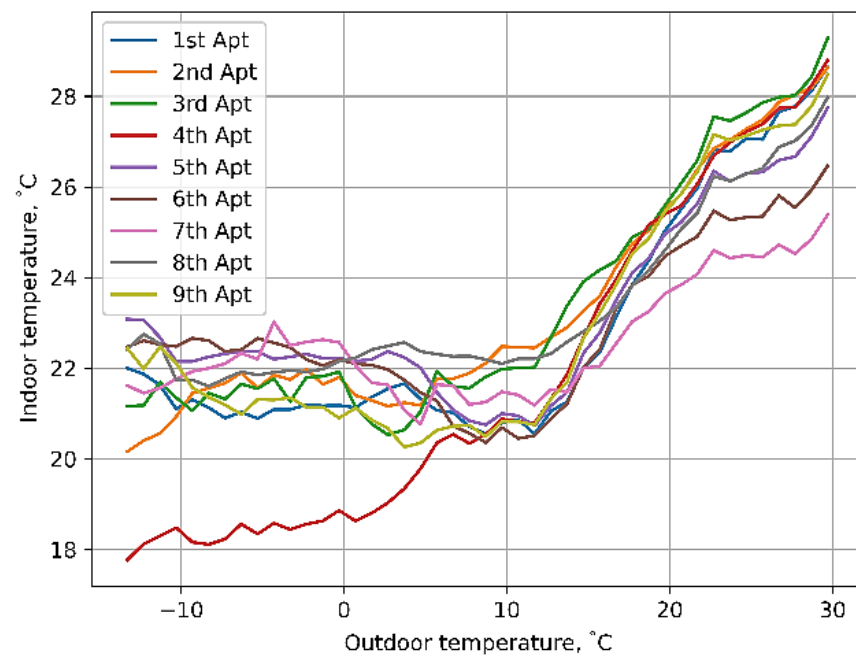
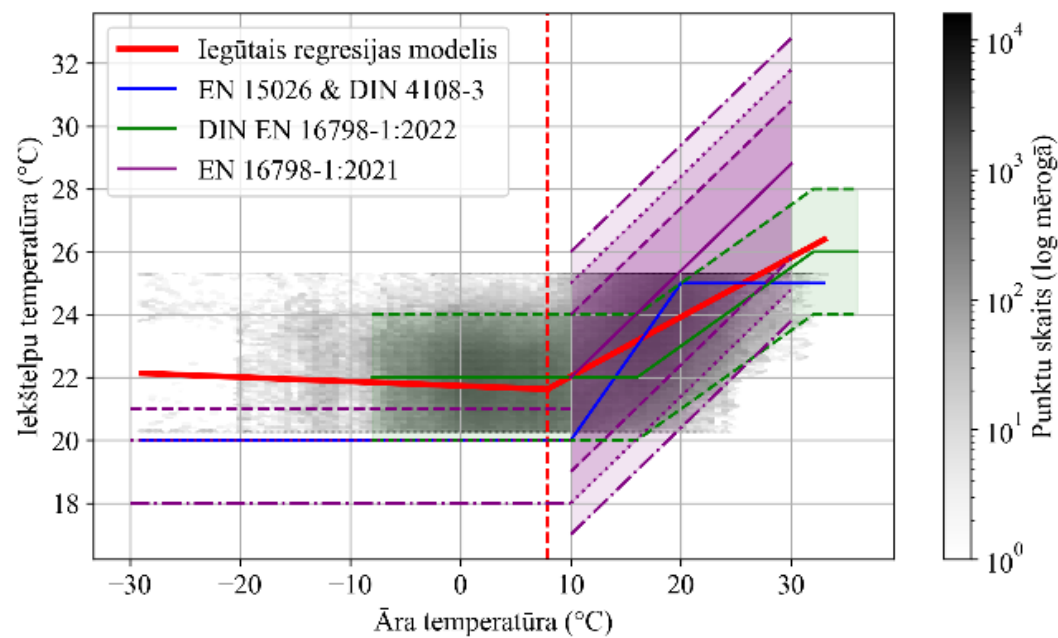
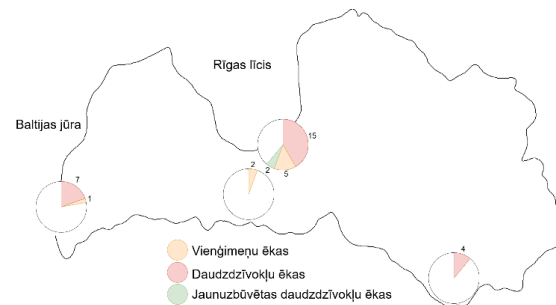


| Elements           | U-value | kWh/m <sup>2</sup> | Elements           | U-value | kWh/m <sup>2</sup> | Elements           | U-value | kWh/m <sup>2</sup> |
|--------------------|---------|--------------------|--------------------|---------|--------------------|--------------------|---------|--------------------|
| Siena              | 0,85    | 156                | Siena              | 0,16    | 125                | Siena              | 0,12    | 110                |
| Logi               | 2,0     |                    | Logi               | 2,0     |                    | Logi               | 1,0     |                    |
| Jumts              | 0,65    |                    | Jumts              | 0,65    |                    | Jumts              | 0,65    |                    |
| Stāvs virs pagraba | 0,65    |                    | Stāvs virs pagraba | 0,65    |                    | Stāvs virs pagraba | 0,65    |                    |
| Siena              | 0,85    | 144                | Siena              | 0,85    | 153                | Siena              | 0,12    | 99                 |
| Logi               | 1,0     |                    | Logi               | 2,0     |                    | Logi               | 1,0     |                    |
| Jumts              | 0,65    |                    | Jumts              | 0,15    |                    | Jumts              | 0,10    |                    |
| Stāvs virs pagraba | 0,65    |                    | Stāvs virs pagraba | 0,20    |                    | Stāvs virs pagraba | 0,15    |                    |

# Iekšējā gaisa temperatūras pazemināšana

| Elements           | U-value | kWh/m <sup>2</sup>          |                             |                             |                                                             |                                                             |
|--------------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                    |         | t <sub>i</sub> 18°C<br>24/7 | t <sub>i</sub> 20°C<br>24/7 | t <sub>i</sub> 21°C<br>24/7 | t <sub>i</sub> 17°C<br>8.00 – 17.00<br>21°C<br>17.00 – 8.00 | t <sub>i</sub> 17°C<br>22.00 – 8.00<br>21°C<br>8.00 – 22.00 |
| Siena              | 0,85    | 120<br>(-23%)               | 143<br>(-8%)                | 156<br>(100%)               | 147<br>(-6%)                                                | 143<br>(-8%)                                                |
| Logi               | 2,0     |                             |                             |                             |                                                             |                                                             |
| Jumts              | 0,65    |                             |                             |                             |                                                             |                                                             |
| Stāvs virs pagraba | 0,65    |                             |                             |                             |                                                             |                                                             |
| Siena              | 0,12    | 76<br>(-23%)                | 91<br>(-8%)                 | 99<br>(100%)                | 95<br>(4%)                                                  | 93<br>(6%)                                                  |
| Logi               | 1,0     |                             |                             |                             |                                                             |                                                             |
| Jumts              | 0,10    |                             |                             |                             |                                                             |                                                             |
| Stāvs virs pagraba | 0,15    |                             |                             |                             |                                                             |                                                             |

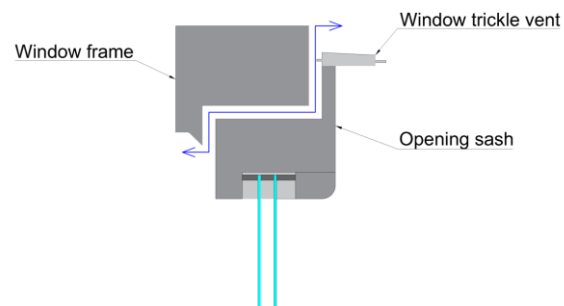
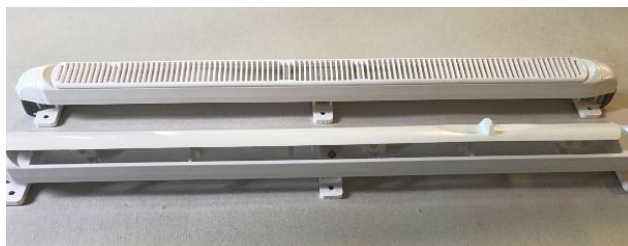
# Iekšējā gaisa temperatūra



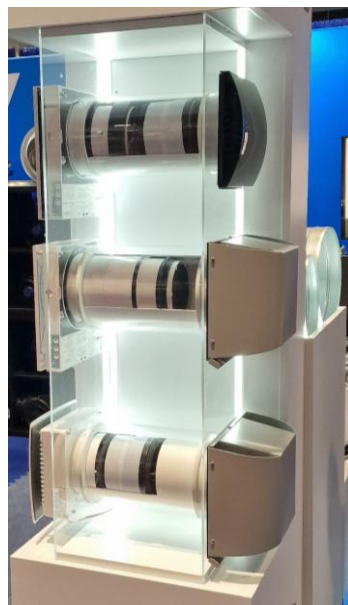
2023. - 2025. g.  
35 ēkas

# Ventilācijas sistēmas

Logu gaisa pieplūdes vārsti



Decentralizēta ventilācijas iekārta



Centralizēta ventilācijas iekārta katram dzīvoklim



Centralizēta ventilācijas iekārta visai ēkai



# Gaisa apmaiņa dzīvojamās ēkās

| Category | Method 1 - perceived IAQ |          |                    |                    | Method 2 - dilution |         | Method 3 - Global values |                   |                 |                 |            |          | Extract   |
|----------|--------------------------|----------|--------------------|--------------------|---------------------|---------|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|----------|-----------|
|          | Table B.11               | No data  |                    | $\xi \dots$        | Table B.12          | No data | Table B.11               | No data           | Table B.11      | No data         | Table B.11 | No data  | rel value |
|          | Non adapt                | Reduced  |                    | Unoccupied         | DCO2                | DCO2    | Normal                   | Reduced           | Normal          | Reduced         | Normal     | Reduced  |           |
|          | l/s pers                 | l/s pers | l/s m <sup>2</sup> | l/s m <sup>2</sup> | ppm                 | ppm     | l/sm <sup>2</sup>        | l/sm <sup>2</sup> | h <sup>-1</sup> | h <sup>-1</sup> | l/s pers   | l/s pers | -         |
| I        | 3.5                      | 0.0      | 1.00               | 0.15               | 550                 | 99999   | 0.49                     | 0.00              | 0.70            | 0.00            | 10         | 0        | 1.4       |
| II       | 2.5                      | 0.0      | 0.70               | 0.15               | 800                 | 99999   | 0.42                     | 0.00              | 0.60            | 0.00            | 7          | 0        | 1.0       |
| III      | 1.5                      | 0.0      | 0.40               | 0.15               | 1350                | 99999   | 0.35                     | 0.00              | 0.50            | 0.00            | 4          | 0        | 0.7       |
| IV       | 1.5                      | 0.0      | 0.30               | 0.15               | 1350                | 99999   | 0.23                     | 0.00              | 0.40            | 0.00            | 4          | 0        | 0.5       |

LVS EN 16798-1:2019 Ēku energoefektivitāte. Ēku ventilācija. 1.daļa: Telpu mikroklimata ievades parametri ēku energoefektivitātes projektēšanai un novērtēšanai, ņemot vērā telpu gaisa kvalitāti, temperatūras režīmu, apgaismojumu un akustiku. M1-6 modulis

# Saules paneļu plānošana daudzdzīvokļu ēkās

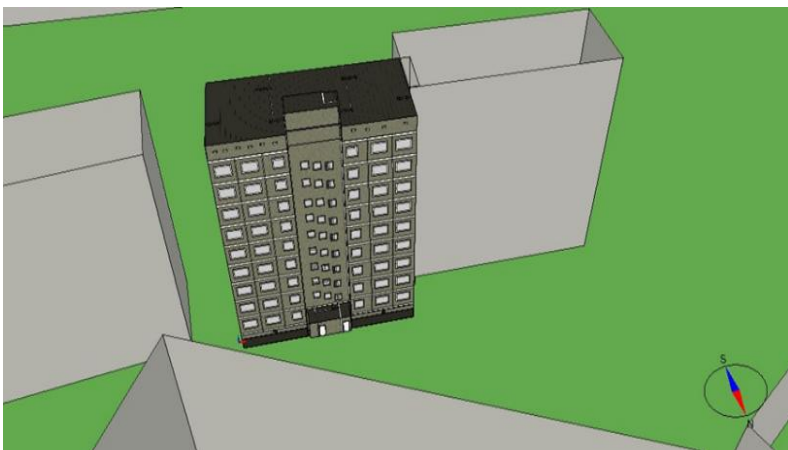
Vairāk nekā 40% eiropiešu dzīvo daudzdzīvokļu ēkās, un aptuveni 70% dzīvojamo ēku ES-27 valstīs ir celtas pirms 1980. gada. Latvijā aptuveni 68% iedzīvotāju dzīvo daudzdzīvokļu ēkās, un 70% no tām ir celtas laikā no 1946. gada. un 2000. gads.



# Jumtu laukums



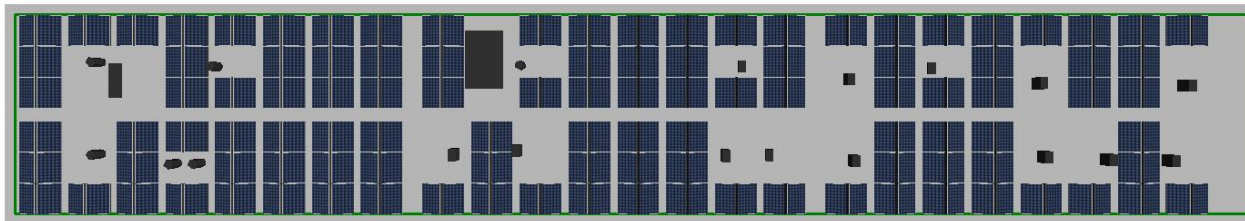
PV moduļa izmēri:  
platums: 1,05 m,  
augstums: 1,56 m



Jumta laukums **664 m<sup>2</sup>**

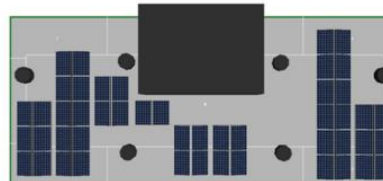
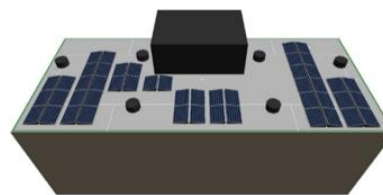


288 PV moduļi, PV sistēmu laukums: **471,74 m<sup>2</sup>**



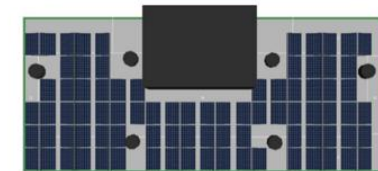
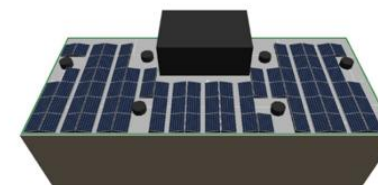
216 PV moduļi, PV sistēmu laukums: **353,81 m<sup>2</sup>**

Jumta laukums **304 m<sup>2</sup>**



Case 1

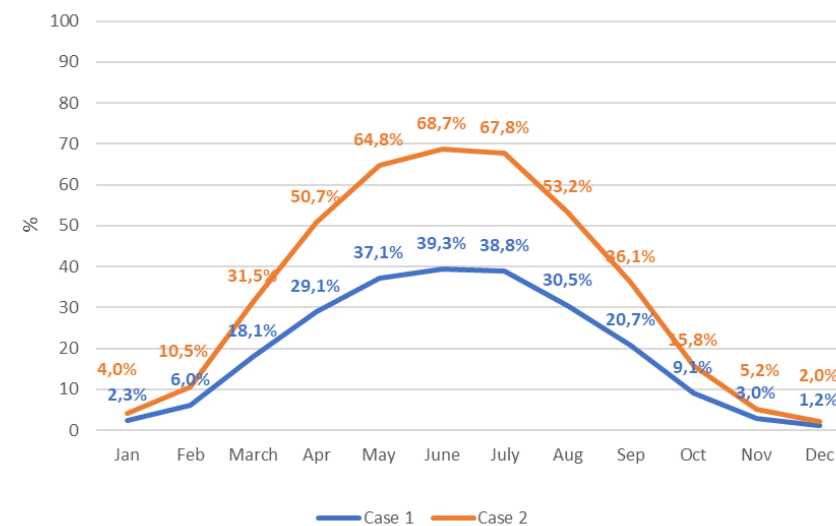
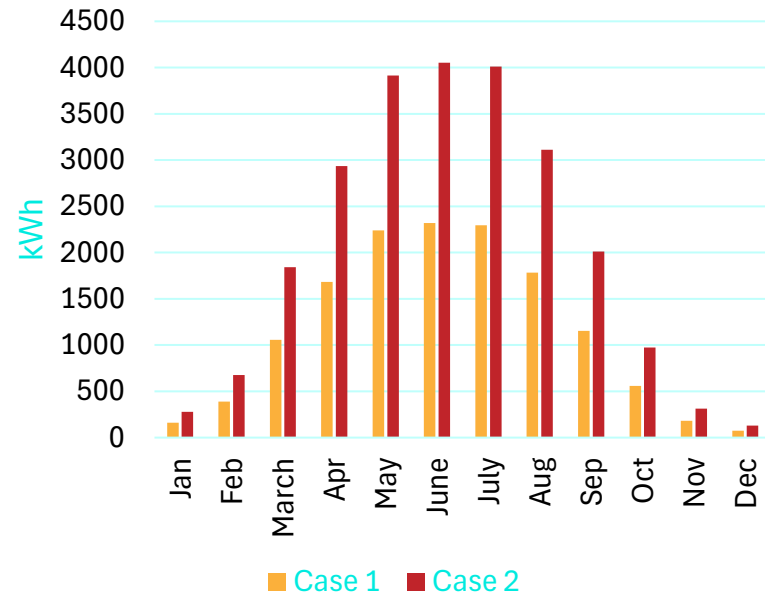
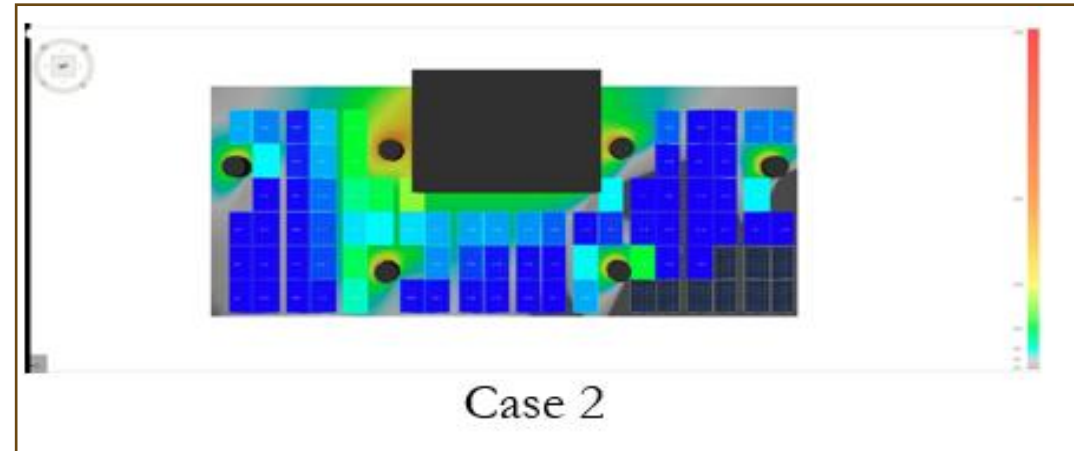
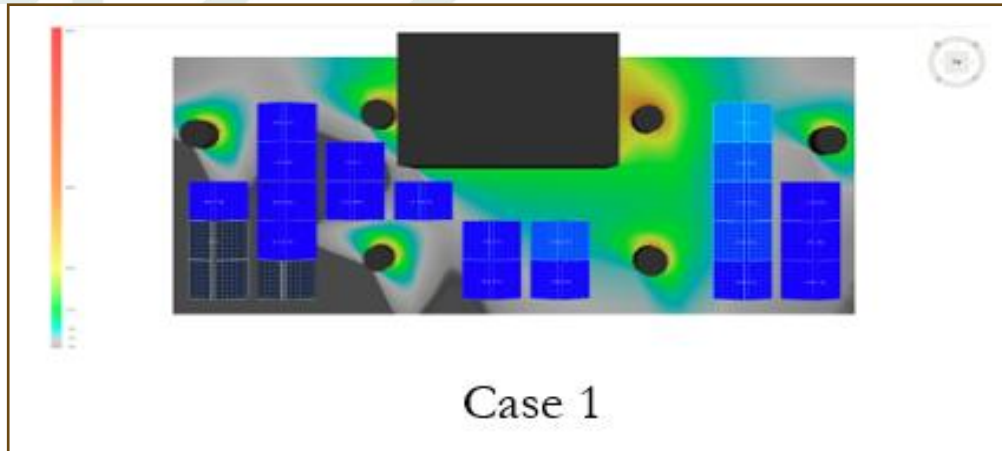
46 PV moduļi, **75,36 m<sup>2</sup>**



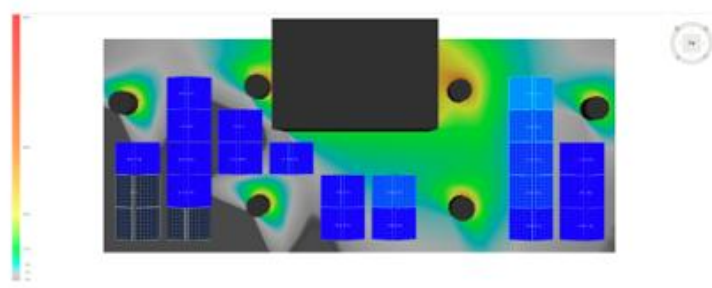
Case 2

83 PV moduļi, **135,96 m<sup>2</sup>**

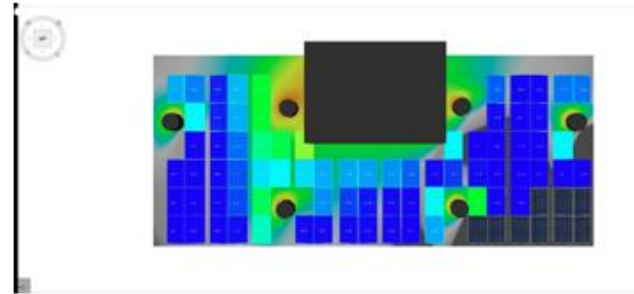
# 9 stāvu ēka



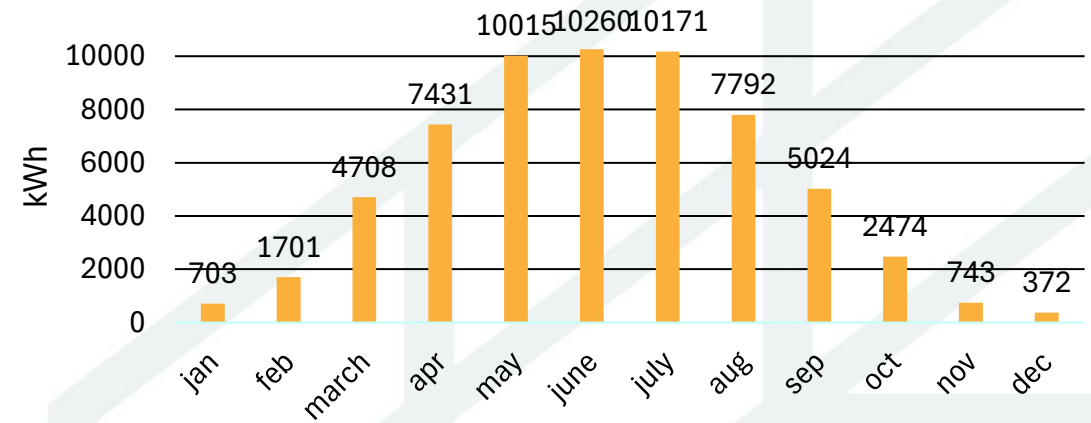
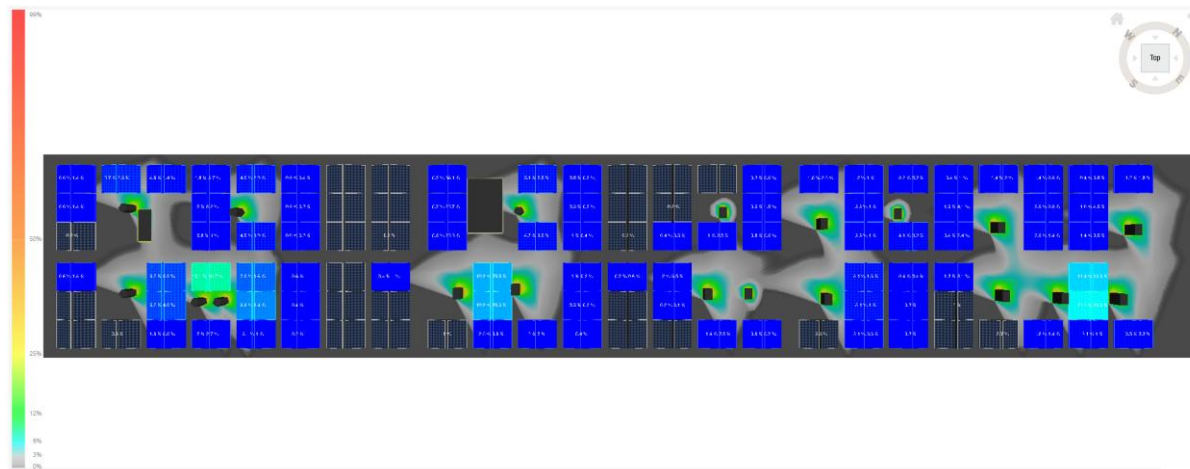
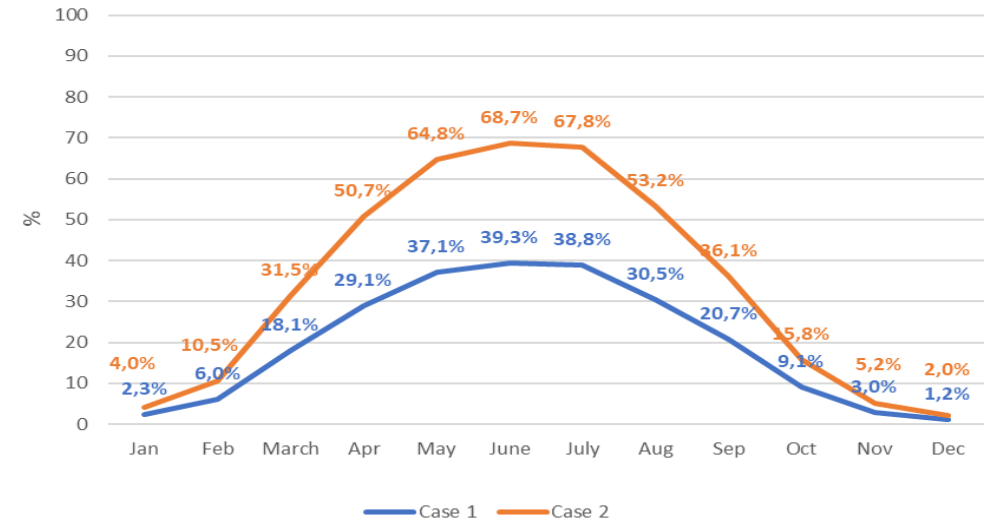
# Ēnojums



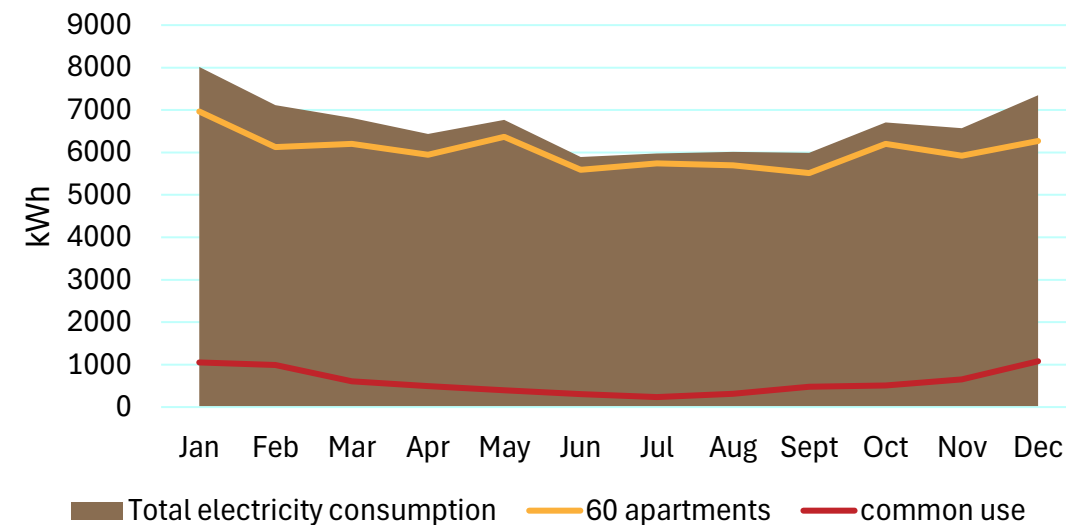
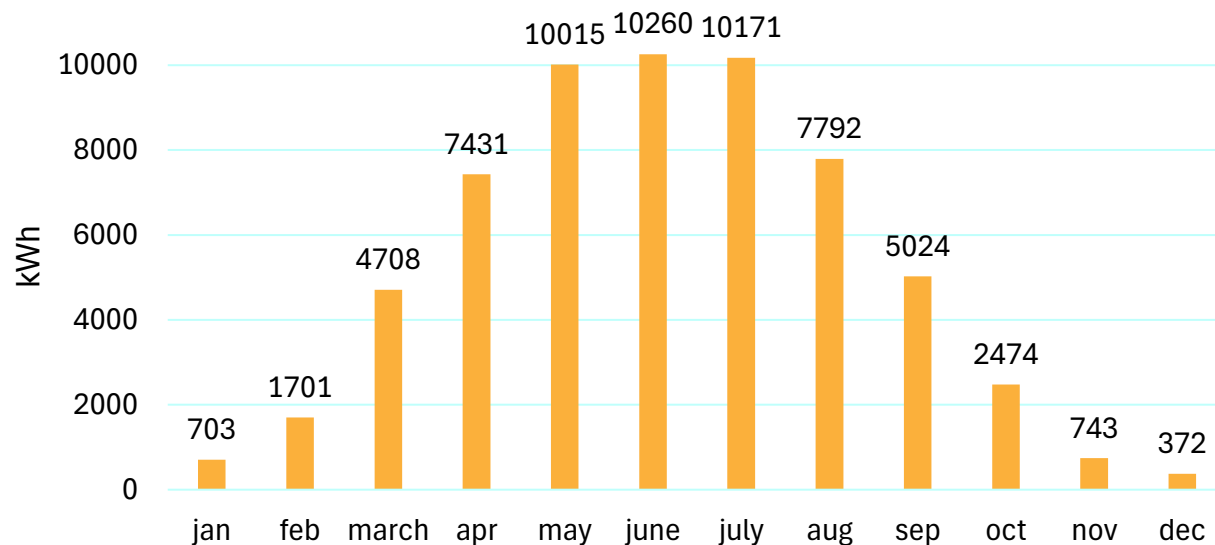
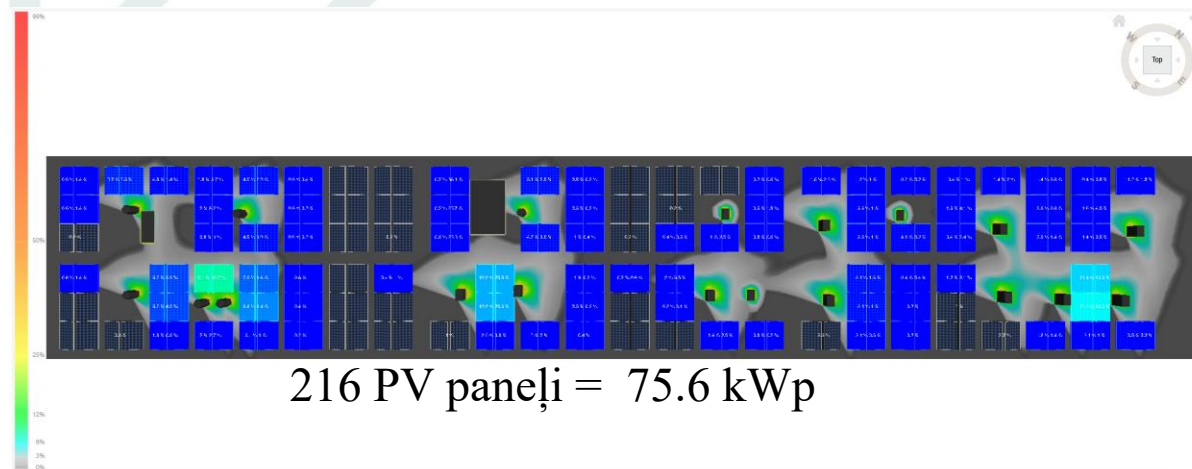
Case 1



Case 2



# 5 stāvu ēka



<https://skills4deca.eu/>



SKILLS **4** DECA  
education



**Paldies!**



Co-funded by  
the European Union



DIGITAL  
EUROPE PROGRAMME  
Advanced Digital Skills